РАДИО



10

1949

Содержание № 10

КОНКУРС НА СОИСКАНИЕ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ имени А. С. ПОПОВА

Президиум Академии Наук СССР объявляет о конкурсе на соискание золотой медали имени А. С. Попова, присуждаемой за выдающиеся научные работы и изобретения в области радио.

Право на соискание медали им. А. С. Попова имеют как советские, так и зарубежные ученые.

Работы, законченные в 1949 г., могут представляться научными обществами, научно-исследовательскими институтами, высшими учебными заведениями, ведомствами, общественными организациями и отдельными гражданами на любом языке в 3-х экземплярах, напечатанных на пишущей машинке или типографским способом.

К работе должны быть приложены отзывы организаций, представляющих работу на соискание медали, о научной ценности и значении работы для развития радио и краткие биографические сведения об авторе с перечнем его основных научных работ и изобретений.

Срок представления работ — не позже 1 февраля 1950 года.

Работы с надписью „На соискание золотой медали имени А. С. Попова" надо направлять в Совет по радиофизике и радиотехнике Академии Наук СССР — г. Москва, 3-я Миусская ул., д. 3.

Справки по телефону Д-1-03-68

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Адрес редакции: Москва, 66, Ново-Рязанская ул., д. 26, тел. Е 1-15-13



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 10
ОКТЯБРЬ
1949 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОИНФОРМАЦИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Растить и множить кадры коротковолновиков

Советские коротковолновики, зарекомендовавшие себя передовым отрядом советского радиолюбительского движения, по праву завоевали широкую известность как в нашей стране, так и далеко за ее пределами.

Советский радиолюбитель-коротковолновик — не только отлично знающий и любящий свое дело специалист, он прежде всего — сын советского народа, патриот, горячо любящий свою Родину, отдающий все свои силы и знания делу ее технического прогресса, готовый в любую минуту вместе со всем советским народом стать на ее защиту. Коротковолновики как в мирное время, так и в годы Великой Отечественной войны неоднократно показывали примеры глубокого знания своего дела, самоотверженного труда, беспримерной стойкости и отваги, беззаветной храбрости и мужества, свойственных передовому советскому человеку.

Операторское мастерство и высокая техническая культура отличают советского коротковолновика от радиолюбителей капиталистических стран.

Не случайно, что именно из среды радиолюбителей-коротковолновиков выросла значительная, наиболее активная часть участников ежегодных Всесоюзных заочных радиовыставок, показавшая образцы радиолюбительского творчества и систематически, из года в год, работающая над созданием новых серьезнейших радиотехнических конструкций.

Многочисленные и блестящие победы радистов Досарма в ряде соревнований и конкурсов, в особенности результаты, показанные чемпионами Досарма СССР тт. Росляковым, Шульгиным, Морозом — свидетельствуют о значительном успехе радистов в практической работе по радиосвязи.

Но достижения передовиков приобретут широкое значение только лишь тогда, когда они будут повторены массами. Поэтому борьба за массовую подготовку радистов и широкое развитие коротковолнового радиолюбительства являются основными задачами всех радиоклубов и комитетов Досарма.

В новом 1949—1950 учебном году важнейшей задачей советской общественности, объединяемой Досармом, является воспитание из ранее обученных радистов новых молодых кадров коротковолновиков. Каждый обученный и хорошо освоивший свое дело коротковолновик — это новый опытный специалист, столь нужный нашей стране участник социалистического строительства.

Каждый радиоклуб должен, исходя из местных возможностей, заранее определить — какое количество коротковолновиков может быть им подготовлено из числа своего радиолюбительского актива путем переподготовки его в учебных группах и в индивидуальном порядке. Совет радиоклуба должен собрать этих товарищей, провести с ними беседы по вопросам коротковолнового радиолюбительства, вовлечь их в клубную учебу, обеспечить повседневную техническую помощь и консультацию и добиться, чтобы из них выросли квалифицированные коротковолновики-наблюдатели и радиооператоры приемно-передающих станций.

Серьезным источником пополнения кадров коротковолновиков является также действующая учебная сеть радиоклубов. Каждый вид обучения, проводящийся радиоклубом, может, при должной помощи общественности, дать обучающемуся необходимый минимум знаний в области коротковолнового радиолюбительства. Для этого необходимо привлекать слушателей на лекции и беседы, проводимые для коротковолновиков, устраивать вечера и встречи слушателей учебных групп с коротковолновиками, экскурсии на клубные и индивидуальные радиостанции, читать силами общественности лекции на дополнительных занятиях учебных групп, вовлекать слушателей в практическую работу секций коротких

волн радиоклуба, прививать им радиолюбительские навыки и интерес к работе на коротких волнах.

Совет радиоклуба должен, не замыкаясь в стенах клуба, развивать коротковолновое радиолюбительство непосредственно на предприятиях и в учебных заведениях. Для этого, прежде всего, следует охватить своей деятельностью наиболее крупные первичные организации Досарма на предприятиях и в учебных заведениях.

Особое внимание следует обратить на работу среди школьников старших возрастов. При пионерских организациях, в детских технических станциях и ремесленных училищах, умело сочетая радиоработу с основной учебой, можно создавать группы радиолюбителей, ставящие своей целью подготовку радиооператоров приемных станций, изготовление коротковолнового радиолюбительского приемника, получение позывного коротковолновика-наблюдателя, организацию дежурств по приему любительских станций, участие в соревнованиях коротковолновиков, рассылку и коллекционирование карточек-квитанций.

Участники таких групп радиолюбителей впоследствии пополнят собой ряды коротковолновиков-операторов приемно-передающих станций. Радиоклуб с помощью пионерских организаций должен широко популяризировать среди старших школьников-пионеров спортивную деятельность коротковолновиков-радиолюбителей.

На предприятиях, в ВУЗ ах, техникумах, ремесленных училищах, школах и детских технических станциях нужно проводить вечера, посвященные любительской связи на коротких волнах, с демонстрацией аппаратуры, ее работы и радиовыставкой, характеризующей достижения местных коротковолновиков. На таких вечерах, кроме докладчиков, должны выступать передовики коротковолнового радиолюбительства с рассказами об опыте своей работы и своих достижениях в области радиосвязи.

Широкое поле деятельности для радиоклубов Досарма открывается сейчас и в деревне. Массовое движение за электрификацию деревни, а вслед за ним и радиофикация колхозов, открывают новые возможности для радиолюбительства на селе.

Внедрение в практику работы МТС, совхозов и колхозов радиосвязи на станциях «Урожай» также создает весьма благоприятные условия для развития радиолюбительской работы в деревне. Наличие сейчас в деревне радиоузлов, трансляционных сетей, средств радиосвязи и большого количества вещательных радиоприемников вызвало появление нового отряда сельской технической интеллигенции — радистов, радиотехников и радиомонтеров, которых первичные организации Досарма могут использовать в качестве руководителей радиокружков.

В связи с этим совет каждого радиоклуба должен предусмотреть проведение постоянных семинаров руководителей радиокружков. На семинаре необходимо технические знания руководителей радиокружков дополнить методическими указаниями, научив слушателей семинара популярному изложению вопросов радиотехники, радиосвязи и любительского обмена.

Широкому развитию коротковолнового радиолюбительства в значительной степени мешает отсутствие в настоящее время дешевого коротковолнового приемника на любительские диапазоны — 10, 14, 20, 40 и 160 метров.

Популярный в свое время приемник КУБ4 и КУБ4М, выпускавшийся радиопромышленностью и созданный любителями-коротковолновиками для нужд любителей, а также судовой радиосвязи, давно устарел, но ничем не заменен.

Промышленность средств связи может помочь советским коротковолновикам организацией выпуска простого, но достаточно совершенного коротковолнового приемника для приема на слух как телефонных, так и телеграфных сигналов в двух вариантах,— с питанием от сети переменного тока и с питанием от аккумуляторов или батарей.

Эта мера серьезно поможет развитию коротковолнового радиолюбительства в Союзе и привлечению к нему молодежи.

Коротковолновикам же конструкторам, участникам предстоящей Всесоюзной заочной радиовыставки, также следует взяться за конструирование на типовых деталях промышленности дешевых, простых коротковолновых любительских приемников.

Подготовка и воспитание тысяч молодых советских радиолюбителей-коротковолновиков — почетная задача радиоклубов Досарма. Осуществление этого важного дела возможно лишь при широкой творческой активности всех членов радиоклубов, всех коротковолновиков.

Привлечь нашу славную советскую молодежь к увлекательному делу любительской радиосвязи, передать молодежи свой опыт, помочь ей в освоении техники коротких волн — такова важнейшая задача любительского актива радиоклубов Досарма и каждого коротковолновика.

Все трудящиеся нашей социалистической Родины в едином и могучем порыве успешно завершают выполнение плана сталинской послевоенной пятилетки, укрепляя экономическое могущество и военную мощь своего непобедимого Советского государства.

Вместе со всем героическим советским народом, под руководством большевистской партии, под водительством своего учителя и гениального вождя товарища Сталина, радиолюбители выполнят свой общественный долг перед Родиной в деле освоения дальнейшего развития передовой советской техники.

ЦК ВЛКСМ о радиофикации и радиолюбительстве

Центральный Комитет ВЛКСМ недавно принял решение о дальнейшем улучшении работы комсомольских организаций в области радиофикации, в развитии радиолюбительства, привлечении молодежи к изучению радиотехники и популяризации ее достижений.

Центральный Комитет ВЛКСМ особо отметил, что радиофикация — важное условие дальнейшего подъема хозяйственной и культурной жизни советского народа. Советское радиовещание несет в народ слово большевистской правды, является мощным средством коммунистического воспитания и просвещения, приобщает многомиллионные массы к достижениям советской культуры и искусства.

Особое значение имеет развитие сельской радиофикации. Радио обеспечивает широкие возможности для проведения политической и культурной работы на селе, расширяет знания колхозников, работников МТС и совхозов, распространяет опыт работы передовиков сельского хозяйства. Радиофикация колхозной деревни, став делом всей советской общественности, приобрела большой размах. Комсомольские организации оказывают активную помощь партийным органам в проведении сплошной радиофикации колхозной деревни.

ЦК ВЛКСМ обязал обкомы, крайкомы и ЦК ЛКСМ союзных республик усилить работу в области сплошной радиофикации, обеспечив активное участие комсомольцев и молодежи в социалистическом соревновании за досрочное выполнение установленных планов радиофикации.

Комсомольские организации должны являться инициаторами воскресников по строительству радиоузлов, установке линий; организовывать контрольные посты из молодежи и пионеров для обеспечения охраны радиоустановок и их линейных сооружений, всемерно помогать органам связи в комплектовании и подготовке из комсомольцев и молодежи радистов, радиотехников и монтеров; широко развернуть среди комсомольцев и пионеров работу по изготовлению радиоприемников, в том числе детекторных.

Комсомольские организации промышленных предприятий, выполняющих заказы для сельской радиофикации, должны обеспечить активное участие комсомольцев и молодежи в социалистическом соревновании за досрочное выполнение производственных планов по изготовлению радиопродукции.

Комсомольские организации должны усилить борьбу за улучшение качества радиопродукции, создавать комсомольско-молодежные бригады отличного качества, контрольные посты по проверке качества выпускаемой продукции; добиваться снижения себестоимости продукции, бороться за быстрейшее освоение массового производства новейших моделей высококачественной и дешевой радиоаппаратуры. Комсомольские организации городов должны еще активнее оказывать помощь в радиофикации села.

ЦК ВЛКСМ, учитывая огромное значение развития радиолюбительства в деле радиофикации страны, обязал все комсомольские организации принять меры к вовлечению широких масс молодежи в радиолюбительское движение, создав совместно с организациями Досарма при колхозах, совхозах и МТС, на предприятиях, в учебных заведениях и учреждениях широкую сеть радиокружков.

ЦК ВЛКСМ обязал комсомольские организации оказывать всестороннюю помощь организациям Досарма в улучшении работы радиоклубов, шире вовлекая в радиоклубы комсомольцев и молодежь.

ЦК ВЛКСМ признал необходимым, совместно с ЦК Досарма и заинтересованными министерствами, организовать в 1950 году Всесоюзную заочную выставку радиолюбительского творчества и обязал все комсомольские организации активнее привлекать молодежь к участию в республиканских, областных, городских и районных выставках радиолюбительского творчества, посвященных Дню радио.

Учитывая, что работа радиолюбителей-коротковолновиков является лучшей школой подготовки высококвалифицированных радистов для нужд народного хозяйства и обороны страны, комсомольским организациям рекомендовано усилить привлечение комсомольцев и молодежи к работе коротковолновиков. Для этого надо создавать в институтах, техникумах, школах, домах пионеров, детских станциях юных техников коротковолновые приемо-передающие любительские радиостанции коллективного пользования, систематически организовывать соревнования радиолюбителей-коротковолновиков на установление радиосвязей с наибольшим количеством любительских радиостанций, конкурсы радистов-операторов и т. д.

Комсомольским организациям предложено улучшить работу по вовлечению пионеров и школьников в радиолюбительство — шире создавать радиокружки в школах, дворцах и домах пионеров, станциях юных техников; организовывать конкурсы юных радиолюбителей, активно привлекать пионеров и школьников к радиофикации колхозов, школ, домов пионеров, к изготовлению детекторных приемников.

В целях усиления пропаганды радио и достижений советской радиотехники среди молодежи на местах, совместно с отделениями Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний, должны быть организованы лекции и доклады для молодежи о радио и радиотехнике.

Издательство «Молодая Гвардия» и издательство ЦК Досарма в 1950 году должны издать ряд популярных брошюр по вопросам радио и радиотехники.

ЦК ВЛКСМ предложил редакциям газет «Комсомольская правда», «Пионерская правда» и журналов «Техника молодежи» и «Молодой колхозник», а также всем редакциям местных комсомольских газет, систематически широко пропагандировать вопросы радиознаний, радиолюбительского движения и опыт работы комсомольских организаций по радиофикации.



По радиоклубам и радиокружкам

В Львовском радиоклубе

Львовский областной радиоклуб — центр пропаганды радиотехнических знаний на Львовщине. На предприятиях, в учебных заведениях, учреждениях активисты радиоклуба систематически читают лекции, доклады о приоритете отечественной радиотехники, о жизни и деятельности великого русского ученого, изобретателя радио А. С. Попова.

При клубе создалась хорошая техническая база: оборудованы классы, лаборатории, мастерская, укомплектована библиотека. Работают секции коротковолновиков, конструкторов и радиотехнической пропаганды.

Нынешний начальник клуба В. Н. Кондрашов — старый радиолюбитель-общественник — отдал много энергии организации радиоклуба. Ему активно помогали радиолюбители М. Бассина, В. Ярославцев, В. Тулинов, Ю. Величко, В. Конюхов и другие. Эти активисты стали передовиками радиоклуба. В первый же год существования клуба В. Ярославцев занимает первое место в соревновании коротковолновиков. А уже через год выросла новая плеяда молодых радистов. В соревнованиях коротковолновиков, наряду с индивидуальными приемо-передающими станциями, принимает участие и коллективная радиостанция УБ5КБА, бессменным начальником которой является квалифицированный коротковолновик М. Бассина. Коллективная станция во всех последующих соревнованиях, конкурсах и перекличках занимает ведущие места. Гордостью клуба стали молодые коротковолновики и конструкторы В. Гончарский, В. Бугай, И. Вашенчук, А. Свенсон, Н. Смирнов, Г. Добровольский и многие другие.

За лучшие показатели по установлению и количеству дальних радиосвязей львовские радиолюбители отмечены 50 дипломами и грамотами. Члены радиоклуба В. Гончарский, В. Тулинов, Ф. Габдурахманов не раз занимали призовые места в соревнованиях.

Так, на недавних республиканских соревнованиях коротковолновиков Досарма шесть львовских радиолюбителей заняли призовые места, члены клуба В. Гончарский и В. Каневский завоевали почетные звания чемпионов Украины по радиосвязи и радиоприему на 1949 год, а клубная радиостанция УБ5КБА в этих соревнованиях вышла на второе место.



Юные досармовцы обучаются радиоделу во Львовском областном радиоклубе. На снимке: занятия группы радиомастеров, которые проводит старший инженер радиоклуба С. Родионов (стоит справа)

Члены радиоклуба активно участвуют во всех всесоюзных заочных радиовыставках.

Когда по всей стране началась массовая радиофикация колхозной деревни, члены Львовского клуба стали активными пропагандистами радиотехнических знаний. Многие из них приняли активное участие в радиофикации подшефных сел и деревень. Хорошо работала клубная бригада, устанавливавшая детекторные приемники в домах колхозников Львовщины. Клуб организовал кружки сельских радиолюбителей и оказал им необходимую помощь.

Полнокровной, творческой жизнью заполнены будни Львовского клуба. Сейчас в его уютных и хорошо оборудованных классах идет подготовка новых кадров радиооператоров. На приемном пункте обучаются коротковолновики. Как правило, систематически проводятся массовые внутриклубные мероприятия: городские радиовыставки, соревнования коротковолновиков, конкурсы на лучших радистов-операторов, совещания и конференции радиолюбителей.

Всю свою работу клуб тесно связывает с первичными организациями Досарма и в первую очередь — с сельскими. С молодежью регулярно проводятся семинары; руководители сельских и городских радиокружков проходят кратковременную практику. Часто активисты клуба выезжают в села, где оказывают необходимую помощь кружкам Досарма.

Неиссякаемая творческая энергия активистов клуба, их любовь к делу способствовали тому, что Львовский радиоклуб стал одним из передовых клубов Досарма.

В. Караяний

В ответ на вызов горьковчан

В этом году члены Горьковского радиоклуба Досарма обратились ко всем радиолюбителям страны с призывом включиться в работу по радиофикации колхозной деревни. Одними из первых на призыв горьковчан откликнулись тульские радиолюбители, члены областного клуба Досарма. На своем общем собрании каждый из радиолюбителей взял на себя обязательство подготовить в подарок ударникам колхозных полей не менее одного детекторного или батарейного приемника. Кроме того, было решено изготовить для колхозного радиоузла один усилитель, систематически проводить при клубе консультации для сельских радиолюбителей, активистам клуба выезжать в деревни и проводить там лекции по радиоделу.

Раньше других свои обязательства выполнили электромонтер завода комсомолец Валериан Кислов, электрик завода Валентин Москвин, слесарь артели «Прогресс» Николай Ермишин, активисты клуба Владимир Занегин, Алексей Байдала и Вениамин Судаков. Все они уже сделали и передали в клуб для посылки в деревни по одному приемнику.



Председатель совета Тульского радиоклуба, старший преподаватель механического института Б. Пестов (слева) просматривает изготовленные радиолюбителями для деревни детекторные и батарейные приемники

В. Денисенков

Клуб помогает радиофикации

Патриотический призыв горьковских радиолюбителей и досармовцев Исаковской средней школы—принять участие в сплошной радиофикации колхозной деревни — нашел живой отклик и среди львовских радиолюбителей.

Приняв обращение горьковчан и исаковцев, актив клуба уже ко Дню радио установил в колхозах 18 ламповых и 320 детекторных приемников.

Как мы выполняли эту задачу? Большую инициативу проявила секция учебно-массовой работы. В этой секции у нас имеется лекторская группа — 22 человека. На промышленных предприятиях города, в районах и селах области было проведено около 60 лекций и бесед о достижениях советской радиотехники. Одновременно секция проводила работу по организации радиокружков и обеспечивала их руководителями. На практических занятиях учащиеся этих кружков изготовляли детекторные приемники для радиофикации колхозов.

Через Львовскую радиостанцию для сельских радиолюбителей проводятся беседы и консультации.

Письменная консультация клуба ежемесячно отвечает на десятки писем сельских радиолюбителей.

Радиоклуб оказывает сельским кружкам помощь в приобретении деталей и литературы, дает во временное пользование наглядные пособия и аппаратуру.

Члены всех секций клуба взяли на себя индивидуальные обязательства — изготовить по одному детекторному приемнику своей конструкции и из своих материалов. Некоторые активисты изготовили по 2—3 приемника. Это явилось своеобразным конкурсом на лучший детекторный приемник.

На практических занятиях в радиокружках города и сел также изготовлено много ламповых и особенно детекторных приемников.

Радиоклуб взял шефство над самым отдаленным колхозом нашей области — им. Ивана Франко, Лопатинского района.

В колхозном клубе был установлен многоламповый приемник, 20 домов передовых колхозников радиофицированы детекторными приемниками, при школе организован радиокружок.

В радиоклуб приходят письма от начальников других клубов с запросами, откуда мы берем средства на радиофикацию колхозов, когда сметой это не предусмотрено? За чей счет покупаем клеммы, гнезда, антенны и прочее? Ответ на это очень прост.

Мы изготовляем такие детекторные приемники, в которых отсутствуют фабричные радиодетали. На их изготовление требуются только фанера и провод. Кристаллы делаем мы сами. Головные телефоны покупаем за счет колхозников, которым установка детекторного приемника обходится в итоге всего 16 рублей.

Радиофикация проводилась самими активистами клуба с максимальным изготовлением деталей и с минимальным расходом средств.

Большая работа ложится на наши радиоклубы по организации радиокружков, проведению семинаров с их руководителями и по участию в сплошной радиофикации колхозов, но она по плечу каждому радиоклубу Досарма.

В. Кондрашов

В Горьковском радиоклубе

Подготовка горьковских радиолюбителей к новой заочной радиовыставке началась с собрания участников предыдущих выставок. После доклада начальника радиоклуба о результатах восьмой выставки собравшиеся обсудили новые темы и задачи. Некоторые из членов клуба уже готовят интересные экспонаты для выставки. Старый радиолюбитель, пенсионер Кочетков работает над созданием малого супергетеродинного батарейного приемника на два диапазона. Член клуба Киселев работает над увеличением коэфициента полезного действия диффузорных громкоговорителей. Изготовлением ультракоротковолновой радиостанции занят Чекин. Отдельные радиолюбители-конструкторы работают над радиоизмерительными приборами и над конструктивным улучшением звукозаписывающих аппаратов.



В с. Ерахтуре Рязанской области состоялась выставка радиолюбительских конструкций. На выставке участвовало 15 колхозников-радиолюбителей, которые представили 19 различных конструкций радиоаппаратуры.

На снимке: дежурный по выставке радиолюбитель П. Маруков дает объяснения посетителям

Ко всем радиокружкам при школах, дворцах и домах пионеров, станциях юных техников, ко всем юным радиолюбителям Советского Союза

Дорогие ребята!

Мы, коллектив юных радиолюбителей Дома пионеров Москворецкого района г. Москвы, решили как можно лучше работать в новом учебном году и принять активное участие в предстоящей Всесоюзной заочной радиовыставке.

На 8-й заочной радиовыставке наши конструкции были удостоены третьего приза. Выставка дала нам много ценных сведений. Мы научились конструировать и монтировать различную радиоаппаратуру, ознакомились с ценным опытом работы передовых радиокружков и радиолюбителей.

Мы вступаем в социалистическое соревнование юных радиолюбителей на лучшую подготовку и активное участие во Всесоюзной заочной радиовыставке и берем на себя следующие обязательства.

I. Дать на выставку:

1) Детекторные приемники — не менее 5 экспонатов.

2) Ламповые батарейные приемники для нужд радиофикации села — не менее 5 экспонатов.

3) УКВ аппаратуру — не менее 5 экспонатов.

4) Измерительную аппаратуру и аппаратуру по применению радиометодов в народном хозяйстве — не менее 5 экспонатов.

5) Учебно-наглядные и демонстрационные пособия — не менее 5 экспонатов.

А всего — не менее 25 экспонатов.

II. Кроме того, мы обязуемся организовать в школах района не менее трех новых радиокружков и добиться того, чтобы эти кружки дали на выставку не менее 10 экспонатов, одновременно радиофицировав свои школы.

III. В порядке шефской помощи мы обязуемся помогать материалами, деталями и радиолитературой не менее чем двум кружкам школ Серебряно-Прудского района и добиться того, чтобы от них на выставку было представлено не менее трех экспонатов.

Мы призываем всех Вас последовать нашему примеру — активно включиться в подготовку ко Всесоюзной заочной радиовыставке, дав на нее наибольшее количество высококачественных экспонатов. Все радиокружки, все юные радиолюбители — на подготовку ко Всесоюзной заочной радиовыставке!

По поручению коллектива юных радиолюбителей Дома пионеров Москворецкого района г. Москвы:

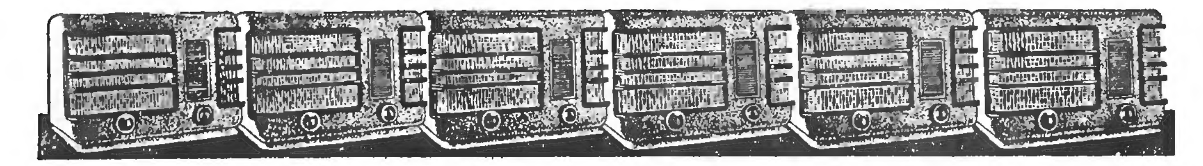
Староста коллектива, ученик 7-го класса 664-й школы
Геня Красавин

Староста объединенного радиокружка младшего возраста, ученик 4-го класса 557-й школы
Слава Гривальд

Староста радиокружка девочек, ученица 9-го класса 628-й школы им. Островского
Саша Алешина

Староста объединенного радиокружка городских пионерских лагерей, ученик 6-го класса 554-й школы
Вова Миронов

Руководитель коллектива, член Центрального радиоклуба Досарма СССР, инженер
И. Б. Песин



Что конструировать на заочную радиовыставку

А. Камалягин

Радиолюбители, принимавшие участие в заочных радиовыставках, знают, какой интерес вызвали многие экспонаты этих выставок у радиолюбительской общественности в различных концах нашей страны. Готовясь к новой заочной радиовыставке, любители, объединяемые радиоклубами Досарма, стремятся упростить и удешевить изготовляемые ими конструкции, стремятся придать своей тематике направленность, соответствующую требованиям сегодняшнего дня.

В этом номере журнала публикуется перечень тем, которые могут быть рекомендованы участникам предстоящей заочной радиовыставки и определяющих основное направление в работе радиолюбителя. Разумеется, перечень этот — примерный и не охватывает всех возможных радиолюбительских разработок. В настоящей статье детализируются темы перечня и даются основные технические условия для радиолюбительских конструкций.

Важнейшим разделом радиолюбительского творчества попрежнему остается внедрение радиометодов в народное хозяйство. На прошедшей 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке были представлены приборы для регулирования режима форсунок, измерения влажности зерна, определения механических деформаций в отдельных звеньях различных конструкций и др. Работа радиолюбителей в этой области может дать ценные результаты потому, что каждый радиолюбитель является, кроме того, специалистом в какой-нибудь отрасли народного хозяйства. При разработке конструкций по этому разделу радиометоды следует применять только там, где они дают явные преимущества по сравнению с существующими методами.

По разделу приемной аппаратуры могут быть рекомендованы семь тем. Наиболее актуально в этом разделе создание детекторных, а также ламповых приемников с батарейным питанием для радиофикации села. Возможны два типа таких приемников. Конструкция приемников первого типа должна быть простой и доступной для изготовления начинающими сельскими радиолюбителями и учащимися сельских школ, желательно из самодельных радиодеталей. Приемники второго типа должны быть рассчитаны на массовое изготовление в промышленности.

Следующая тема — создание простых малогабаритных приемников (прямого усиления и супергетеродинов) для массового производства, а также доступных для изготовления начинающими радиолюбителями при минимуме затрат материалов и ламп. Наиболее ценны конструкции приемников, в которых большинство главных деталей сделано самими радиолюбителями. Для уменьшения веса и удешевления сетевые приемники желательно конструировать по схемам авто- и бестрансформаторного питания и с применением твердых выпрямителей. Обязательны два диапазона — длинноволновый и средневолновый; включение коротковолнового диапазона значительно усложняет и удорожает приемник. Число ламп в приемнике не должно превышать трех-четырех (не считая кенотрона); следует предусмотреть адаптерный вход.

Одной из тем в разделе радиовещательной аппаратуры является разработка сельского радиоузла мощностью от 3 до 20 *вт* с питанием от батарей и сети. Должна быть предусмотрена работа узла от микрофона, трансляция одной-двух программ союзного вещания и одной программы местного вещания. Приемник — желательно с кнопочной настройкой — должен быть включен в общую конструкцию узла. Обслуживание узла должно быть простым; желательно применение простейшей автоматики, допускающей включение и выключение, а также переключение программ вещания по заданному расписанию. Все приемники в той или иной степени чувствительны к электрическим помехам, параметры их зависят от напряжения питающей сети.

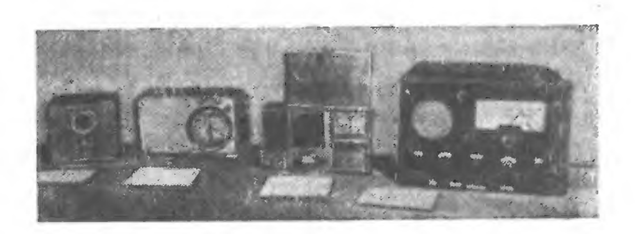
Создание высокостабильного, помехоустойчивого приемника, являющееся следующей темой, рассчитано на наиболее квалифицированных радиолюбителей.

Число ламп в приемниках не должно превышать 10-ти. Питающее напряжение в приемнике должно быть стабилизировано; стабилизирована должна быть и частота гетеродина приемника. Для получения помехоустойчивости радиолюбителю придется поработать с различными схемами подавителей помех.

Применение направленных антенн в приемниках индивидуального пользования нецелесообразно, поскольку при работе в широком диапазоне частот такие антенны громоздки и усложняют эксплоатацию приемника.

В приемниках с высококачественным звучанием, которым посвящена одна из тем перечня, большое значение имеет низкочастотный тракт и, в частности, схема выходной ступени. Наилучшие результаты, конечно, даст применение двухтактной схемы выхода. Применение отрицательной обратной связи обязательно. Регулировка тембра звучания должна осуществляться в широких пределах. Повышать чувствительность этих приемников нецелесообразно, поскольку это понизит их помехоустойчивость. Приемник должен обеспечивать высококачественный прием мощных радиостанций, а также высококачественное воспроизведение граммзаписи.

Для коротковолновиков могут быть рекомендованы шесть тем.



Приемники для массовой радиофикации (слева — направо): приемник по схеме 0-V-1 т. Спирова; «радиоавтомат-часы» и приемник с универсальным питанием т. Самойликова; приемник с универсальным питанием т. Германова (8-я заочная радиовыставка)

Первая из них — разработка портативных приемо-передающих коротковолновых станций с питанием от батарей, рассчитанных на работу в полевых условиях, допускающих переноску одним-двумя человеками. Приемная и передающая части этих радиостанций должны допускать работу телеграфом и радиотелефоном во всех разрешенных любителям диапазонах. Выходная мощность передатчика — 1—20 *вт*. Плавная настройка передатчика в диапазоне частот обязательна, отдельные точки диапазона желательно стабилизировать кварцем.

Радиостанция должна допускать возможность установки частоты передатчика по приемнику. Желательно наличие кварцевого калибратора для проверки и коррекции градуировки приемника. Источниками питания могут служить сухие батареи, а также аккумуляторы. В последнем случае напряжение получается от вибропреобразователя или умформера; следует рекомендовать также экономичный способ зарядки аккумуляторов. Радиостанция должна допускать работу с различными антеннами.

Второй темой раздела является разработка передатчиков для коротковолновиков 1, 2 и 3-й категорий, предназначенных для повторения другими радиолюбителями. Последнее требует исключения из конструкции каких-либо нестандартных радиодеталей.

Требования к электрическим параметрам передатчиков остаются попрежнему высокими — они должны соответствовать техническим условиям и нормам Министерства связи.

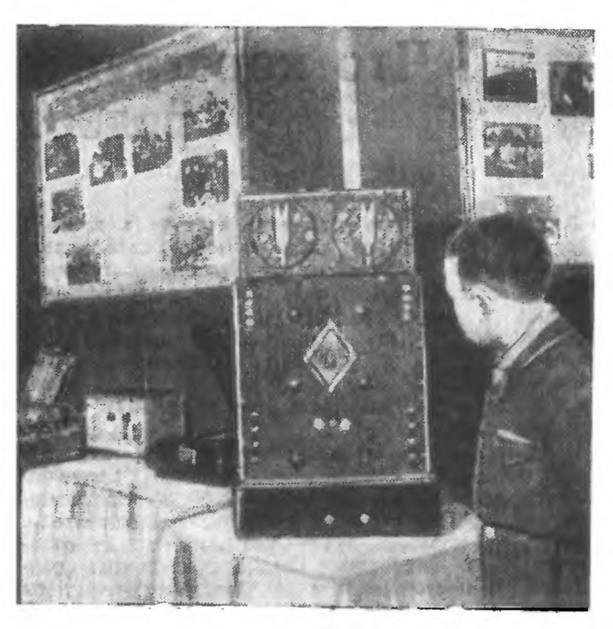
Передатчик радиостанции коротковолновика 3-й категории должен быть прост конструктивно и допускать только работу с кварцевой стабилизацией в 160-, 40-, 14- и 10-метровых любительских диапазонах. Желательно применение простейшей автоматики или ручного переключения, позволяющих питать передатчик и приемник от общего выпрямителя. Анодное напряжение в передатчиках этой категории не должно превышать 300 *в*.

Передатчик радиостанции 2-й категории должен обеспечивать возможность работы на любой из частот всех радиолюбительских диапазонов. В отдельных точках диапазонов должна быть предусмотрена стабилизация кварцем. Анодное напряжение не должно превышать 500—600 *в*.

Передатчик радиостанции 1-й категории также должен работать на любой из частот всех любительских диапазонов и допускать кварцевую стабилизацию частоты в отдельных точках. Наличие радиотелефона обязательно. При модуляции передатчик и модулятор должны обеспечивать прохождение звуковых частот от 100 до 2 000 *гц*. Общая ширина полосы, занимаемой передатчиком, не должна превышать 4 000 *гц*. Желательно применение устройств, предохраняющих от перемодуляции. Анодное напряжение в выходном каскаде передатчика не должно превышать 1 500 *в*.

Для передатчиков всех категорий обязательно применение устройств, уменьшающих помехи близлежащим приемникам при телеграфировании. Для передатчиков 2-й и 1-й категорий недопустимо применение непосредственной связи с антенной.

Следующая тема коротковолнового раздела предусматривает разработку простых конструкций передающих направленных антенн для работы на 20-, 14- и 10-метровых любительских диапазонах с регулируемой характеристикой направленности. Применение таких антенн в больших городах значительно ослабит взаимные помехи коротковолновых радиостанций и повысит эффективность использования излученной мощности. Основные условия: малая площадь, занимаемая антенной, и возможность изготовления ее коротковолновиком средней квалификации.



Школьный радиоузел, изготовленный радиокружком женской средней школы № 586 г. Москвы (8-я заочная радиовыставка)

Разработке приемников для радиолюбителей-коротковолновиков с питанием от осветительной сети или батарей посвящена четвертая тема. Здесь предусматриваются конструкции простейших приемников для начинающих коротковолновиков-наблюдателей и сложные приемники с высокой избирательностью и чувствительностью.

Остальные темы этого раздела посвящены ультракоротким волнам.

Приемник индивидуального пользования с частотной модуляцией на УКВ, обеспечивающий высококачественный прием местной передачи, должен удовлетворять приведенным выше условиям для приемников с высококачественным звучанием. Желательно, чтобы этот приемник включал также и разрешенный любителям УКВ диапазон.

Ультракоротковолновые передатчики для радиоклуба должны допускать передачи с частотной и амплитудной модуляцией и трансляцию работы местной радиостанции; телеграфная работа исключается. Мощность передатчика может быть различной, в зависимости от обслуживаемой территории.

УКВ передвижка для радиорепортажа должна быть портативной и легко переносимой вместе с источниками питания. Передвижка должна обеспечивать уверенный прием ее в городских условиях на расстоянии до 10 *км*.

По разделу телевидения рекомендуется пять тем.

На первом месте стоит разработка любительского телевизионного центра. На 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке одна такая конструкция была представлена Центральным радиоклубом (конструктор т. Лобанев). Конструирование любительского телецентра доступно большинству радиоклубов. Эта тема может быть решена двумя путями: первый — ка-

тодное телевидение — доступен радиоклубам больших городов Союза; второй — механическое телевидение с четкостью 100 строк. Механическую систему телевидения следует рекомендовать там, где нет еще опытных радиолюбителей и достаточной материально-технической базы, необходимой для создания телецентров высококачественного катодного телевидения. Для передач телевидения и звукового сопровождения следует применять УКВ передатчики, которые обеспечат уверенный прием в пределах города, не создавая помех на значительных от него расстояниях.

При создании любительских телецентров необходимо предусмотреть разработку дешевых и доступных широкой массе любителей телевизионных приемников. Этому вопросу посвящена вторая тема раздела.

Третьей темой является разработка простых и дешевых любительских телевизионных приемников для приема высококачественного телевидения. На 8-й заочной радиовыставке были представлены телевизоры с числом ламп до 10-ти. Дальнейшего уменьшения числа ламп и удешевления конструкции можно достигнуть заменой выпрямительных ламп твердыми выпрямителями, упрощением приемной части телевизора. В ряде случаев целесообразно заменить супергетеродинные схемы в приемниках сигналов изображения звукового сопровождения схемами прямого усиления. Рациональная конструкция всех узлов позволит создать экономичный и дешевый телевизионный приемник.

Разработка телевизионных трансляционных радиоузлов, которой посвящена следующая тема раздела, также вызвана стремлением удешевить устройства для приема телевидения.

Последней темой раздела является разработка системы ретрансляции программ телевидения. Как наиболее рациональная, рекомендуется система ретрансляции по цепочке УКВ станций, поскольку в районе размещения ретрансляционной станции одновременно обеспечивается и прием программы телевидения.

Раздел звукозаписи включает разработку магнитофонов, доступных для изготовления любителями. Запись на магнитную пленку пользуется у радиолюбителей заслуженной популярностью благодаря простоте и портативности аппаратуры и высокому качеству записи.



Модель т. Кастальского, демонстрирующая принципы работы электронной лампы (8-я радиовыставка)



Звукозаписывающий аппарат для записи на диск т. Можаева (8-я заочная радиовыставка)

По разделу измерений может быть рекомендована разработка приборов для всех видов испытаний и налаживания аппаратуры.

В комплекте радиолюбительской измерительной аппаратуры должны быть приборы для измерения емкостей и индуктивностей, генератор стандартных сигналов, звуковой генератор, осциллограф и авометр. Кроме того, радиолюбителям рекомендуется работать над созданием генератора стандартных сигналов для диапазона УКВ и различной портативной аппаратуры для испытания и налаживания приемников и др.

Впервые на этой выставке вводится раздел телемеханики и автоматики. Можно представлять различные модели аппаратов, управляемых по радио. Для управления моделями применение искровых передатчиков не допускается.

Роль источников питания чрезвычайно велика. Радиолюбителям следует работать над созданием новых типов гальванических элементов, основным требованием к которым являются простота устройства и обслуживания, надежность в работе, применение недефицитных материалов. Батарея таких элементов должна обеспечить работу 3—4-лампового приемника.

Ветродвигатели находят все большее распространение в сельских местностях. Поэтому становится актуальной разработка различных образцов таких двигателей на разные мощности. Конструкция двигателя должна быть проста в изготовлении, надежна в эксплоатации и не должна требовать для изготовления дефицитных материалов.

Значительную помощь в радиофикации неэлектрифицированных местностей может оказать применение термобатарей. Следует работать над созданием батарей, работающих от керосиновой лампы, примуса, печи. Термобатареи должны обеспечивать питание накала и анода 3—4-лампового приемника.

Рекомендуется также разработка образцов генераторов электроэнергии с использованием энергии воды. Необходимо создавать установки, надежно действующие при незначительных перепадах воды и

ТЕМЫ

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМЕТОДОВ

Создание новой аппаратуры для внедрения радиометодов в народное хозяйство.

ПРИЕМНИКИ

Создание детекторных приемников, рассчитанных на самостоятельное изготовление любителями и на массовое изготовление в промышленности.

Создание простых приемников (прямого усиления и супергетеродинов), доступных для самостоятельного изготовления начинающими радиолюбителями при минимуме затрат материалов и ламп. Создание батарейных приемников с экономичным питанием для сельской радиофикации.

Разработка сельского радиоузла мощностью от 3 до 20 *вт* с питанием от батарей и сети.

Разработка помехоустойчивых приемников высшего класса.

Разработка приемников с высококачественным звучанием.

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Разработка приемо-передающих коротковолновых станций с питанием от батарей, рассчитанных для работы телеграфом в полевых условиях.

Разработка передатчиков для коротковолновиков 1, 2 и 3-й категорий, предназначенных для повторения другими любителями.

Разработка простых конструкций направленных антенн для работы на 20-, 14- и 10-метровых диапазонах с регулируемой характеристикой направленности.

Разработка простейших массовых приемников для коротковолновиков-наблюдателей с питанием от сети и батарей.

Разработка ультракоротковолновых передатчиков с ЧМ для городских радиоклубов для внутригородской связи.

Разработка УКВ передвижки для радиорепортажа.

Разработка ультракоротковолновых приемников с ЧМ.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Разработка любительских телецентров.

Разработка телевизионных приемников для любительских телецентров.

Разработка простых и дешевых любительских телевизионных приемников.

Разработка трансляционных телевизионных узлов.

Разработка ретрансляционных телевизионных станций.

ЗВУКОЗАПИСЬ, ИЗМЕРЕНИЯ И РАЗНАЯ АППАРАТУРА

Разработка магнитофонов, доступных для изготовления в любительских условиях.

Разработка измерительных приборов для испытания и налаживания радиоаппаратуры.

Разработка телемеханических моделей, управляемых по радио.

Разработка образцов самодельных гальванических элементов, термобатарей, автоматических установок для питания сельского радиоузла, приводимых в действие энергией ветра или воды.

Разработка демонстрационных и учебных пособий для изучения радиотехники.

Разработка пульта управления и коммутации для классов обучения азбуке Морзе.

Разработка новых типов телеграфной аппаратуры для радиосвязи.

обеспечивающие питание радиоприемника. Разработка генераторов электроэнергии для ветросиловых и гидросиловых установок может явиться самостоятельной темой. Кроме того, в большинстве радиоустановок, питание которых производится от аккумуляторов, гидро- и ветроустановок, необходимы простые в изготовлении и надежные в работе вибропреобразователи, разработка которых также может быть самостоятельной темой для участников выставки. Вибропреобразователи различной мощности для питания сельских и передвижных радиоустановок должны работать от аккумуляторов напряжением 6, 4 и 2 *в*.

В разделе учебно-наглядных пособий могут быть рекомендованы разработки демонстрационных и учебных пособий для изучения радиотехники в радиокружках и радиоклубах, создание рациональной конструкции пульта управления и другого оборудования для классов обучения приему на слух. Все учебные пособия должны изготовляться из недефицитных материалов.

По разделу разной аппаратуры любители могут представлять самые разнообразные конструкции; особое внимание следует уделить чувствительным громкоговорителям для детекторных приемников.

Эти темы должны способствовать правильной ориентировке радиолюбителей, помочь им направить свою работу на пользу общенародному делу радиофикации страны.

Мало радиодеталей

Радио прочно вошло в быт колхозной деревни. Сильно возросли требования колхозников на радиотовары.

Удовлетворить эти требования — первейшая обязанность работников радиопромышленности, работников торгующих организаций. Необходимо завезти побольше радиотоваров в сельские магазины, дать покупателю дешевые и экономичные радиоприемники высокого качества, а также наладить торговлю всевозможными радиодеталями, потребность в которых у сельских радиолюбителей очень велика.

Наши радиозаводы выпустили тысячи детекторных и ламповых радиоприемников. Однако качество батарейных радиоприемников «Родина» и «Родина-47» еще недостаточно высоко.

В приемнике «Родина-47» очень скоро выходит из строя радиолампа СБ-242. Сейчас многие радиоприемники «Родина» молчат только из-за того, что перегорели лампы СБ-242, достать которые в сельских магазинах пока еще трудно.

Еще одним недостатком в указанных радиоприемниках является быстрый выход из строя междулампового и выходного трансформаторов. И опять-таки достать эти трансформаторы в условиях села иногда невозможно. Починить испорченный трансформатор зачастую негде и некому, так как в местных радиоузлах нет радиомастерских, занимающихся ремонтом приемников. Да и не в каждом селе есть радиоузел, а возить приемник в мастерские за 20—30 километров — неудобно. Было бы хорошо, если бы при каждом сельском радиоузле была радиомастерская и не одна, а две: одна стационарная, вторая — разъездная.

Мне, как сельскому учителю, хорошо известно, что развертыванию радиолюбительства на селе в основном мешает отсутствие радиодеталей. Я уже не говорю о радиолитературе для начинающих радиолюбителей.

Мы думали при нашей школе организовать радиокружок, но для его работы у нас никакого материала не оказалось, не было даже изолированной проволоки. Специальной литературы тоже нет, а в учебниках физики для 6—7 классов нет материала по радиолюбительству, а надо бы ввести в будущих учебниках физики для сельских школ раздел, знакомящий учащихся с основами радиотехники и радиолюбительства.

Необходимо издавать больше популярной литературы по радиотехнике и не только для учащихся, а и для сельских учителей, которые еще сами слабо разбираются в радиотехнике. Если городской учитель имеет возможность проконсультироваться по вопросам радиотехники в радиоклубе, то сельский учитель лишен этого.

Радиолюбители села давно ждут библиотечки для сельского радиолюбителя.

В связи с массовой радиофикацией колхозного села и широким строительством сельских электростанций, возникает необходимость в выпуске дешевых ламповых радиоприемников с комбинированным питанием. И вот почему. Ведь некоторые сельские электростанции работают только в вечерние часы. Очень полезно в таком случае иметь радиоприемник с комбинированным питанием, который бы работал и от батарей.

Неплохо бы при сельских радиоузлах организовать переделку имеющихся батарейных приемников «Родина» на комбинированное питание.

Хочется несколько слов сказать и о ветроэлектродвигателе малой мощности для индивидуального пользования. На страницах печати этот вопрос поднимался не один раз, однако, «воз и ныне там» — в продаже таких ветроэлектродвигателей нет. А ведь они созданы нашими советскими инженерами. Почему бы Министерству электропромышленности не заняться серийным выпуском ветроэлектродвигателей малой мощности? Их давно ждут сельские школы, где в физических и химических кабинетах нет источников электротока; их ждут избы-читальни, радиослушатели и радиолюбители.

Ведь пока еще далеко не во всех колхозных селах, а в особенности в маленьких поселках, есть электростанции. Хороший ветроэлектродвигатель очень помог бы электрификации колхозных деревень и поселков.

А. Николаев,

заведующий учебной частью 3-й Лево-Ламской 7-летней школы Сосновского района, Тамбовской области



Радиокружок Тамбовской областной станции юных техников. На снимке: начинающие радиолюбители — учащиеся Тамбовской средней школы (слева — направо): Юра Погарский, Адик Ракчеев, Славик Швецов и Саша Горшенев за изготовлением ламповых и детекторных приемников

Фото В. Денисенкова

В помощь руководителю радиокружка

(Окончание. См. „Радио“ № 8)

В. Борисов, А. Стахурский

Для лучшего усвоения слушателями кружка единиц измерения электрической емкости (фарада, микрофарада, микромикрофарада) руководитель должен провести аналогию с единицами измерения объемов (куб. метр, куб. дециметр, куб. сантиметр) и пояснить, что старая единица емкости — сантиметр, встречающаяся в схемах до 1937—38 гг. и в учебниках физики, приблизительно равна 1 микромикрофараде (точнее — 1,11 *мкмкф*).

Различные типы конденсаторов полезно смонтировать на одном щитке вместе с условным цветным кодом обозначения величин емкостей в качестве постоянного наглядного пособия.

Часто при конструировании приемников нет конденсаторов требующихся величин емкостей. Нужно указать на возможность использования конденсаторов с отклонением от указанных величин на 25—35 процентов в сторону увеличения или уменьшения без ущерба для работы детекторного приемника; следует также указать на возможность подбора наиболее подходящего конденсатора, из имеющихся под руками, опытным путем.

Различные способы соединения конденсаторов (параллельное, последовательное) руководитель рисует на доске, одновременно показывая соединение в натуре с объяснением получаемой общей емкости. Формулу расчетов можно не приводить, указав только на случаи соединения равных величин.

В заключение нужно показать простейший способ определения годности конденсаторов с помощью простейшего пробника и рассказать о способах выправления пластин конденсатора переменной емкости, дающих короткое замыкание.

Тема восьмая посвящена практической работе — постройке и налаживанию детекторных приемников. Подготовительные работы (изготовление панелей, ящиков, переключателей, гнезд и контактов) выполняются слушателями дома. Руководитель должен только дать чертежи и показать приемы изготовления деталей. При недостатке материалов и деталей один приемник можно делать вдвоем или даже втроем.

До начала практической работы руководитель подробно рассказывает, как правильно сконструировать детекторный приемник (рациональное расположение деталей, компактность и чистота монтажа, удобство пользования и внешнее оформление конструкции).

Особенно подробно надо разъяснить значение хороших соединений, контактов и прочности конструкции в целом. Приемы заделки концов проводов и крепления деталей, после показа их руководителем, повторяют все кружковцы. Провода, фанерные панели и другие необходимые для этого предметы должны быть подготовлены до начала занятий.

Овладевая приемами пайки при радиомонтаже, слушатели должны получить прочные навыки правильной зачистки и облуживания паяльника, зачистки концов спаиваемых проводников, твердо знать о недопустимости пайки радиомонтажа с кислотой (со временем разъедающей детали и загрязняющей монтаж).

Проверка правильности монтажа производится слушателями под контролем руководителя по принципиальной схеме. Жесткость монтажа проверяется резким встряхиванием панели или ящика, а надежность контактов и целость катушки — с помощью пробника (или омметра).

Включать и налаживать приемник можно только после всесторонней проверки с заведомо хорошим детектором и телефоном. Следует учитывать, что первая неудача может сильно «расхолодить» начинающего.

Тема девятая начинается беседой о сущности процесса детектирования. Руководитель показывает несколько типов детекторов, но не менее двух: фабричный или самодельный галеновый и графитовый (лезвие от безопасной бритвы и остроотточенный графит простого карандаша). Следует рассказать о существовании и других детекторных пар. Работа детекторов демонстрируется на исправном приемнике. Сравнивая работу разных детекторов, кружковцы делают выводы о достоинствах одних и недостатках других.

В конце беседы руководитель сообщает основные правила сохранения детекторов и обращения с ними (отыскание чувствительной точки, срез острия спирали, охрана от сильных толчков и пыли).

Детекторы целесообразно приобрести готовыми. Тем не менее, следует сообщить рецепт и способ плавки кристалла «гален».

Если возникнет необходимость в изготовлении детекторов, плавку кристалла нужно производить сразу на весь коллектив. При наличии месторождений медных, свинцовых и других руд можно попытаться найти также естественные кристаллы, обладающие свойствами детектора.

Тема десятая. Телефонная электромагнитная трубка — родоначальник современных электромагнитных и динамических громкоговорителей. Поэтому ее устройство и принцип работы нужно знать хорошо. Руководитель показывает трубку в открытом виде, зарисовывает ее схему (магнит, катушка, мембрана), объясняет принцип работы трубки и ее данные (сопротивление, толщина провода катушки). Затем мембрана накладывается на свое место, и к трубке подключается источник постоянного тока (батарейка от карманного фонаря). Внимательно следя за поведением мембраны, легко заметить, что при перемене полюсов батарейки она или притягивается к магниту (прогибается), или, наоборот, отталкивается. При включении трубки в источник переменного тока (пониженного до 5—10 *в*) можно наблюдать вибрацию мембраны и получить звук с частотой этого тока (стандарт СССР — 50 периодов в секунду).

Пьезоэлектрическую трубку разбирать не следует (можно испортить), а ограничиться кратким рас-

сказом о пьезоэлектрическом эффекте, используемом в телефонных трубках.

Руководитель подчеркивает необходимость бережного обращения с трубками.

Тема одиннадцатая. Если радиокружок начинает работать впервые, то антенное хозяйство (антенна, заземление, вводы и грозовой переключатель) нужно оборудовать в течение первых занятий по указанию руководителя (до наступления морозов); теоретическую беседу можно провести позже.

Руководитель рисует типы антенн на доске, сообщает их данные, поясняет, когда и где они применяются, каковы их преимущества и недостатки, указывает рекомендуемый тип антенны для детекторного приемника.

Особо нужно указать на чувствительность «Г» и «Т»-образных антенн к индустриальным помехам и разъяснить необходимость располагать антенну перпендикулярно по отношению к источникам этих помех (линия трамвая, высоковольтная линия, автотрасса, завод), если они имеются вблизи места установки антенны.

Очень часто у радиолюбителей нет рекомендуемого многожильного медного провода (антенного канатика) и орешковых изоляторов. Нужно объяснить, что для антенны можно использовать любой провод в любой изоляции, лишь бы он был прочным, а специальные изоляторы заменить простейшими комнатными изоляторами, горлышками от бутылок и т. п. В беседе о практике установки «Г»- и «Т»-образных антенн особо отметить необходимость учета изменения длины антенны в различное время года (удлинение летом и укорочение зимой на морозе).

В беседе о заземлении руководитель указывает на возможность использования отопительной или водопроводной систем в городе; устройство нормального заземления — глубину и место закапывания металлических предметов, толщину провода (на случай грозы — чем толще, тем лучше); устройство заземления в походных условиях (забивание штыря, противовес).

Кружковцы должны твердо усвоить, что для детекторного радиоприемника необходимо иметь хорошие антенну и заземление, потому что их качество имеет решающее значение для уверенного приема.

Тема двенадцатая рассматривает основные правила установки и эксплоатации детекторного приемника. Многие из этих правил — практика приема, возможные неисправности и другие затронуты в предыдущих темах. Поэтому в короткой (15—20-минутной) беседе достаточно разъяснить: а) необходимость установки приемника в сухом и прохладном месте (сырость вызывает коррозию, ведущую к ухудшению контактов, выходу из строя телефона и т. п.), б) правила присоединения антенны и заземления к приемнику, в) обязательность регистрации установленного детекторного приемника в местном отделении связи.

Остальное время уделяется практике радиоприема.

Теме тринадцатой отводится одно занятие.

Руководитель проводит обобщающий обзор работы радиоприемной установки в целом и особенно подробно — детекторного приемника, уделяя главное внимание трудным вопросам, недостаточно усвоенным кружковцами на предыдущих занятиях. Затем руководитель отвечает на вопросы.



Ставропольский краевой радиоклуб Досарма. На снимке: члены радиоклуба под руководством инструктора по радиотехнике Т. Ткачева (третий слева) готовят детекторные радиоприемники для колхозов

Фото Г. Аракельяна (Фотохроника ТАСС)

Об изменениях в радиостанции „Урожай“

(Письмо в редакцию)

Группа инженерно-технических работников — участников разработки радиостанции «Урожай» обсудила предложения по изменениям и дополнениям к этой радиостанции, выдвинутые редакционной статьей журнала «Радио» № 4 за 1949 год и статьей А. Ставцева «Радиосвязь в МТС Московской области», помещенной в том же номере журнала.

По вопросу, затронутому в редакционной статье и сформулированному так: «Почему бы, например, действительно не внести некоторые изменения в радиостанцию «Урожай», чтобы можно было использовать ее и для трансляции радиовещания?», группа поручила мне сообщить вам следующее.

При разработке радиостанции мы стремились к обеспечению наиболее надежной и уверенной радиосвязи между центральной усадьбой МТС и тракторными бригадами, к простоте и удобству обслуживания радиостанции. Применение радиосвязи в сельском хозяйстве, несмотря на наличие целого ряда опытов, давших положительный результат, не получило широкого распространения (до выпуска радиостанции «Урожай») только потому, что применявшиеся ранее в сельском хозяйстве радиостанции не обеспечивали уверенной, надежной радиосвязи, требовали поиска и настройки для вхождения в связь и, следовательно, требовали квалифицированного обслуживания. Поэтому в радиостанции «Урожай» мы ушли от традиционных схем радиостанций с плавным диапазоном и применили жестко фиксированные, стабилизованные кварцем, частоты.

Для того чтобы сделать радиостанцию «Урожай» дешевой, в ней применено минимальное количество фиксированных частот — две, поскольку дуплексная работа радиостанции требует наличия двух частот. Рабочие частоты радиостанции лежат вне диапазона частот вещательных радиостанций.

Отсутствие в радиостанции плавного диапазона, кварцевая стабилизация частоты и дуплекс обеспечивают уверенную, беспоисковую связь, не зависящую от квалификации оператора, и такое же удобство и простоту вхождения в связь, какое обеспечивает хороший проводной телефон.

Только то, что радиостанция «Урожай» является узко специализированной радиостанцией, приспособленной для служебной дуплексной связи в условиях сельской местности, и то, что в радиостанции «Урожай» нет ни одного узла или детали, ни одного органа управления, которые имели бы назначение, отличное от основного назначения радиостанции в целом, привело к тому, что эта радиостанция получила широкое применение в социалистическом сельском хозяйстве, позволила существенно улучшить руководство работой тракторных бригад и по-новому организовать контроль и учет работы в МТС.

Разрабатывая такую радиостанцию, мы учитывали, что она, помимо основной роли — обеспечения служебной связи — будет и проводником социалистической культуры в массы работников сельского хозяйства. Регулярная проверка работы тракторных бригад, проводимая при помощи радиостанции, помогает развитию социалистического соревнования между бригадами; «переклички» бригад способствуют обмену опытом между тракторными бригадами, оторванными друг от друга на весь сезон полевых работ.

Кроме того, учитывалось, что радиостанция «Урожай» может служить для передачи из МТС всем тракторным бригадам докладов, лекций, сообщений и т. д. Для обеспечения коллективного слушания передач из МТС в тракторные бригады, радиостанция комплектуется динамическим громкоговорителем.

Конечно, при разработке радиостанции «Урожай» рассматривалась и возможность приема передач местного или центрального вещания. Но это требовало существенного усложнения конструкции радиостанции и неизбежно нанесло бы прямой ущерб ее основному назначению. В самом деле: для осуществления служебной радиосвязи радиостанция работает 1—2 часа в сутки, а иногда и менее. Если же принимать и радиовещание, то потребление от источника питания возрастет не менее, чем в два-три раза. Гарантированный срок службы умформера типа РУ-11Б, примененного в радиостанции, равен 750 часам. Из этого срока не менее 60 процентов было бы израсходовано на нужды, не соответствующие основному назначению радиостанции.

Мы не хотели поставить радиостанцию «Урожай» в такое же положение, в какое были поставлены ее предшественницы («малая политотдельская» и др.): из-за отсутствия питания служебная связь не велась регулярно, а только от случая к случаю, эффективность применения радиосвязи снижалась, обеспечение и обслуживание радиостанции доставляло много хлопот персоналу. Все эти соображения привели к выводу о нерациональности использования специализированной радиостанции «Урожай» для трансляции радиовещательных станций.

Что же касается вопросов, затронутых т. Ставцевым, то мы можем сообщить следующее.

Комплектовать радиостанцию «Урожай» чувствительным настольным микрофоном нельзя, так как при применении такого микрофона и громкоговорящем приеме неизбежно появление акустической обратной связи, исключающей возможность работы радиостанции. В этом легко убедиться на любой радиостанции «Урожай»: при включенной радиостанции нужно поднести поближе к громкоговорителю микрофон и нажать его тангенту. Применение настольного микрофона целесообразно для передачи лекций и бесед, т. е. тогда, когда громкоговоритель выключен. Мы запросили МПСС о возможности изготовления такого микрофона и комплектации им центральных радиостанций (в усадьбах МТС).

Снабжение радиостанций центральных усадеб МТС блоком питания, работающим от сети переменного тока, целесообразно. Технические условия на такой блок нами разработаны и направляются на рассмотрение и утверждение в Министерство сельского хозяйства. Полагаем, что в 1950 году мы сможем выпускать такие блоки питания.

Н. Михаленко,
зам. главного конструктора завода

Батарейный радиоузел

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

И. Спижевский

Всесоюзная 8-я заочная радиовыставка наглядно показала, что советские радиолюбители принимают самое активное участие в радиофикации нашей колхозной деревни.

Наиболее убедительным доказательством того, что многие радиоконструкторы серьезно занялись разработкой радиоаппаратуры для села, является уже тот факт, что на 8-й радиовыставке экспонировалось одних только детекторных приемников более сорока образцов. Многие из этих типов приемников были изготовлены радиокружками школ, домов пионеров и радиоклубов Досарма в сотнях и тысячах экземпляров и установлены в колхозах различных областей Союза. Кроме детекторных, на 8-й заочной радиовыставке экспонировалось также значительно большее число, чем на предыдущих выставках, ламповых колхозных приемников с батарейным и универсальным питанием, а также несколько маломощных батарейных радиоузлов. Все это достаточно убедительно говорит о том, что радиолюбители уделяют большое внимание вопросам разработки простейших конструкций колхозной приемной радиоаппаратуры.

В настоящей статье дается краткое описание конструкции простейшего самодельного колхозного радиоузла. Узел разработали и смонтировали радиолюбители В. Г. Рассыпнов и К. Л. Эйранов (г. Тбилиси).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Экспонат тт. Рассыпного и Эйранова, как видно из принципиальной схемы (рис. 1), правильнее было бы называть усилителем для радиоузла, поскольку имеющаяся у него приемная часть состоит из единственного колебательного контура L_2C_1 и предназначена только для приема местной радиостанции. В основном же эта установка рассчитана на усиление и трансляцию собственных передач,

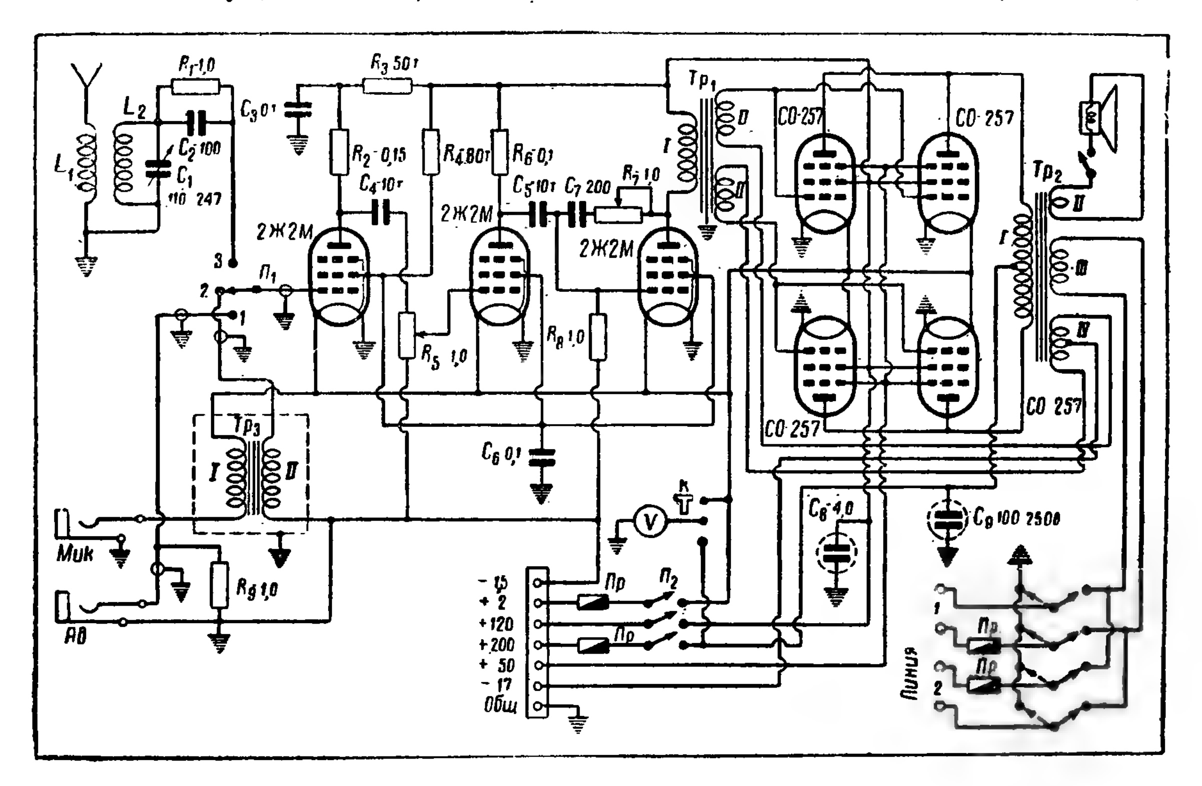


Рис. 1

т. е. докладов, музыкальных и вокальных выступлений из студии радиоузла, а также граммзаписи.

В соответствии с этим вход усилителя приспособлен для включения граммофонного адаптера или приемника (гнезда Ад) и микрофона (Мик.). Переключается вход на различные виды работы перестановкой переключателя $П_1$ на контакты 1, 2 или 3.

Усилитель имеет три предварительных каскада усиления на лампах 2Ж2М, работающих на сопротивлениях, и оконечный каскад, собранный по двухтактной схеме на лампах СО-257, работающих в режиме класса В.

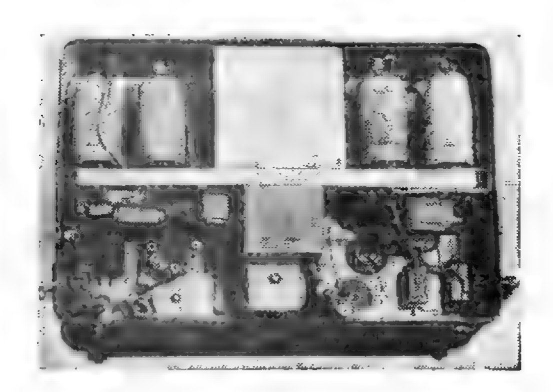


Рис. ˜

Для выравнивания частотной характеристики в этом каскаде применена отрицательная обратная связь, которая подается на управляющие сетки ламп каждого плеча оконечного каскада с обмотки IV выходного трансформатора $Тр_2$.

При переходе на прием с эфира, т. е. при включении колебательного контура L_2C_1, первая лампа 2Ж2М работает в режиме сеточного детектирования, а две последующие лампы 2Ж2М выполняют функции предварительного усиления колебаний низкой частоты.

При работе же от адаптера и микрофона все три лампы 2Ж2М используются для усиления колебаний низкой частоты.

Предварительный усилитель связан с оконечным каскадом при помощи междулампового трансформатора $Тр_1$. Трансформатор $Тр_3$ используется для включения в усилитель микрофона. Выходной трансформатор $Тр_2$ имеет три вторичные обмотки; из них обмотка II служит для питания контрольного динамика, обмотка III — для включения трансляционной линии и обмотка IV — для подачи отрицательной обратной связи.

Напряжение в цепях накала ламп и анодов ламп оконечного каскада измеряется вольтметром постоянного тока V, включаемым в ту или другую цепь при помощи кнопки К.

Смещение на сетки ламп предварительного усилителя (—1,5 *в*) и на сетки ламп оконечного каскада (—17 *в*) подается от батареи.

Переменное сопротивление R_5 служит регулятором громкости, а R_7 — для регулировки величины отрицательной обратной связи, подаваемой из анодной цепи третьей лампы 2Ж2М на ее управляющую сетку.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

Все трансформаторы — самодельного типа. Данные их обмоток указаны в таблице.

Электрические величины остальных деталей установки указаны на ее принципиальной схеме (рис. 1).

Таблица

$Тр_1$ — обмотка	I	1 700	витков	ПЭ 0,05
»	II	4 500×2	»	ПЭ 0,05
$Тр_2$ — »	I	1 100×2	»	ПЭ 0,15
»	II	8	»	ПЭ 0,6
»	III	350	»	ПЭ 0,45
»	IV	30×2	»	ПЭ 0,15
$Тр_3$ — »	I	550	»	ПЭ 0,15
»	II	8 000	»	ПЭ 0,05

Данные витков катушек L_1 и L_2 будут зависеть от длины волны местной радиостанции. В качестве этих катушек можно взять входные катушки средневолнового или длинноволнового диапазонов от любого фабричного или самодельного приемника с обычным переменным конденсатором емкостью около 500 *пф*.

МОНТАЖ РАДИОУЗЛА

Смонтирован радиоузел на угловой металлической панели размерами 248×168×80 *мм*, вставляющейся в железный футляр. Наружные размеры последнего — 250×170×110 *мм*. На горизонтальной части панели (рис. 2) размещены лампы и трансформаторы, а на внутренней стороне вертикальной ее части смонтированы контрольный динамик и



Рис. 3

остальные детали схемы. С наружной стороны на вертикальной панели (рис. 3) установлены все ручки управления радиоузлом, вольтметр, а также предохранители, а на боковых стенках корпуса — клеммы антенны, заземления и линий, а также панельки для включения батарей.

Футляр установки сделан в виде чемодана с открывающимися передней и задней стенками. Таким образом, установка получилась очень компактной и удобной для переноски.

Радиоузел рассчитан на питание 50—60 громкоговорителей типа «Рекорд».

Для питания цепей накала этой установки более всего подходят батареи типа БНС-МВД-500, а для анодных цепей — сухие батареи типа БС-70.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О КОНСТРУКЦИИ

Как видим, усилительная часть этой установки и в отношении принципиальной схемы и самой конструкции выполнена хорошо. И если рассматривать этот экспонат только как усилитель низкой частоты

(*Окончание на стр. 59*)

О пистолетном паяльнике

Помещенное в № 6 журнала «Радио» за 1949 год краткое описание электропаяльников пистолетного типа, экспонированных на 7-й заочной радиовыставке любителями В. Е. Назаренко и А. В. Тоонс, заинтересовало многих наших читателей. Некоторые из них обратились в редакцию с просьбой дать более подробное описание конструктивного устройства такого паяльника.

В соответствии с этими пожеланиями ниже приводятся дополнительные сведения об устройстве трансформатора и самого паяльника конструкции В. Е. Назаренко.

ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Для сердечника трансформатора можно применять железо Ш-18—Ш-20, толщина набора сердечника — 25 *мм*.

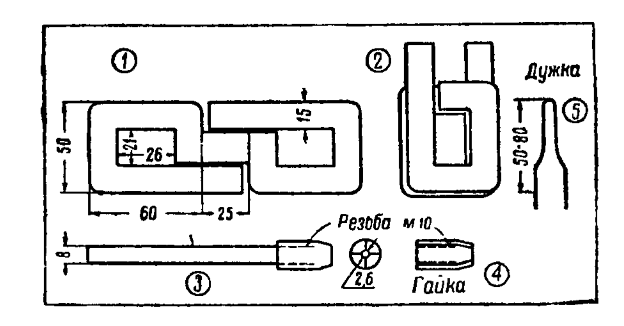
Первичная обмотка при напряжении сети 220 *в* состоит из 1 200 витков провода ПЭ 0,31, а при 110 *в* — из 600 витков провода ПЭ 0,45. Обмотка для накаливания лампы карманного фонаря состоит из 17 витков провода ПЭ 0,45.

Вторичная обмотка состоит из 2 витков. Делается она из листовой меди толщиною 3—3,5 *мм*. Для изготовления этой обмотки необходимо вырезать из медного листа заготовку, форма и размеры которой показаны на рис. 1. Согнув затем эту заготовку под прямыми углами по линиям, обозначенным на рис. 1 пунктиром, получим обмотку из двух плоских витков (рис. 2).

На рис. 1 размеры окна витка взяты 21 × 26 *мм*. Если для сердечника будет применяться железо другого типа, то соответственно изменятся и размеры окна витка. Надо иметь в виду, что в обмотке, состоящей всего лишь из двух витков, будет индуктироваться напряжение, достигающее всего лишь нескольких долей вольта, в то время как ток в этой обмотке должен составлять несколько сот ампер. Понятно поэтому, что сопротивление этой обмотки должно быть ничтожно малым, в противном случае она не будет давать ток нужной величины. Поэтому площадь поперечного сечения медной ленты, из которой сделана вторичная обмотка, должна достигать 50 *мм*². К залуженным концам этой обмотки приклепываются и затем припаиваются массивные медные стержни (рис. 3). На втором конце стержня имеется зажимная гайка (рис. 4) примерно такая, какие применяются в ручных дрелях для закрепления сверл. При помощи этих гаек концы дужки паяльника соединяются со вторичной обмоткой трансформатора.

Каркас для катушки трансформатора склеивается по размерам сердечника из тонкого прессшпана. На него сначала наматывается сетевая обмотка и обмотка для накаливания лампочки от карманного фонаря. Наматывать сетевую обмотку надо правильными рядами и плотно, виток к витку, изолируя каждый ее слой бумажной прокладкой. Затем на каркас насаживается вторичная обмотка и производится сборка сердечника трансформатора обычным способом.

Корпус делается такой формы, чтобы удобно было держать паяльник в руке и чтобы центр его тяжести лежал на вертикальной линии, проходящей через середину ручки. При этих условиях паяльник не будет перевешивать в какую-либо сторону. Надо иметь в виду, что общий вес такого паяльника, даже при минимальных габаритах трансформатора, достигает 900 *г*.



Дужка для паяльника делается из медной проволоки диаметром 2,5—3 *мм* (рис. 5). Своими концами она, как было сказано, вставляется в зажимные гайки паяльника и прочно закрепляется в них. Жало у дужки не следует запиливать, его лишь надо залудить оловом. Оно изнашивается сравнительно медленно, поэтому одна дужка может служить несколько месяцев даже при ежедневном пользовании паяльником.

Выключатель монтируется внутри ручки так, чтобы при нажатии курка трансформатор включался в сеть, а при отжатии — выключался.

Во время пайки трансформатор потребляет мощность около 100 *вт*. Следовательно, его сердечник и сетевая обмотка работают с большой перегрузкой и быстро нагреваются выше допустимого предела. Поэтому такой паяльник пригоден лишь для кратковременных паек, когда ток включается только на несколько секунд. Долго паять таким паяльником без перерывов нельзя, потому что он сильно перегреется. Когда приходится много паять, надо иметь два или несколько таких паяльников и пользоваться ими попеременно или же применять более мощный, но зато и более громоздкий паяльник. Для работы с пистолетным паяльником необходимы некоторые навыки в управлении выключателем и регулировке температуры нагрева.

В заключение необходимо заметить, что рассмотренный образец является одним из многих возможных вариантов конструкции пистолетного паяльника. Подобного типа паяльники можно делать на различные мощности, с другими данными обмоток трансформатора, иным способом крепления дужки и т. д. Заслуга т. Назаренко и Тоонс заключается в том, что они изготовили первые образцы пистолетного паяльника. Над дальнейшим усовершенствованием такого паяльника должны работать сами радиолюбители.

С. Игнатьев



Радиоприемник „Волга"

Л. Троицкий

В настоящей статье приводится описание шестилампового всеволнового супергетеродина «Волга», поступившего на 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку в числе первых экспонатов по разделу приемной аппаратуры. Конструктором этого приемника является радиолюбитель Ю. Рязанцев (г. Энгельс).

В основу конструкции приемника «Волга» положена стандартная схема четырехлампового всеволнового супергетеродина, однако, автор внес в нее ряд дополнений. Так, например, в схеме применена положительная обратная связь на промежуточной частоте и отрицательная обратная связь в каскадах низкой частоты; введен индуктивный верньер для облегчения процесса настройки на коротких волнах, добавлен оптический индикатор настройки 6Е5. Все эти дополнения улучшают приемные качества аппарата. В частности, наличие положительной обратной связи обеспечивает возможность приема любительских телеграфных радиостанций. В целом приемник достаточно прост и доступен для самостоятельного изготовления.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Из принципиальной схемы (рис. 1) видно, что приемник «Волга» имеет три диапазона: длинноволновый от 715 до 2 000 *м*, средневолновый от 190 до 580 *м* и коротковолновый от 16 до 50 *м*. При приеме длинных и средних волн используется индуктивная связь с антенной, а в диапазоне коротких волн— емкостная. Катушка гетеродина коротковолнового диапазона имеет подвижной магнетитовый сердечник, с помощью которого производится точная настройка на принимаемую станцию.

В качестве преобразователя применена лампа 6А8. Каскад усиления промежуточной частоты собран на лампе 6К7. В этом каскаде применена положительная обратная связь, регулируемая при помощи реостата R_6, включенного в катод лампы. Для детектирования используется один из диодов лампы 6Г7; со второго ее диода снимается напряжение для цепи АРЧ (АРЧ с задержкой). Величина задерживающего потенциала АРЧ равна 3 *в*.

В усилителе низкой частоты негативная обратная связь подается со вторичной обмотки выходного трансформатора в цепь сетки лампы 6Г7. Оконечный каскад работает на лампе 6V6. Регулятор тона — скачкообразный и имеет два положения «речь—музыка». В приемнике имеются гнезда для включения адаптера и дополнительного громкоговорителя.

ДЕТАЛИ

Для настройки приемника применен сдвоенный блок переменных конденсаторов. Катушки входного контура диапазонов длинных и средних волн использованы от приемника 6Н1.

Размеры каркаса для этих катушек приведены на рис. 2. Катушка *1* состоит из 50 витков, катушки *2* и *3* имеют по 135 витков, *4*—450 витков, *5*—30 витков, *6* и *7* — по 34 витка, *8* — 200 витков. Провод литцендрат $10\times0{,}06$ (для катушек *4* и *8* применяется литцендрат $5\times0{,}08$). Ширина намотки у каждой катушки — 3 *мм*, намотка — «универсаль» или «внавал». При намотке «внавал» на каркасе должны быть укреплены щечки из тонкого картона, между которыми производится намотка. Литцендрат может быть заменен для намотки антенных катушек проводом ПЭ 0,1—0,12 и для контурных катушек — проводом ПЭ или ПЭШО 0,25—0,3. Качество катушек при замене литцендрата обычным проводом несколько ухудшится.

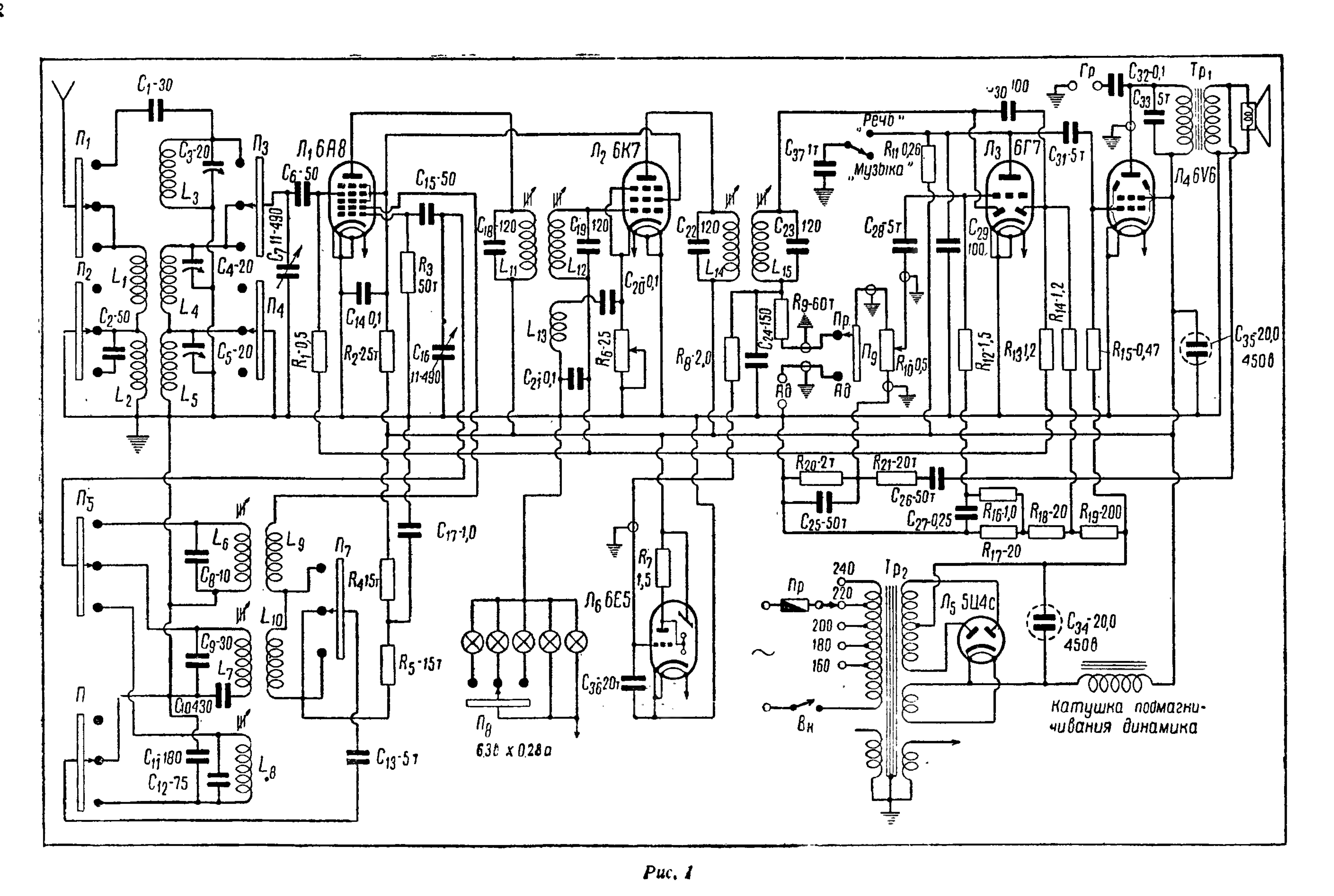
Коротковолновая катушка входного контура намотана на каркасе диаметром 17 *мм* и длиной 25 *мм*. Она состоит из 9 витков провода ПЭ 0,7, длина намотки 15 *мм*. Катушка гетеродина длинноволнового диапазона взята также от приемника 6Н1. Ее каркас показан на рис. 3. Катушка состоит из 126 витков провода ПЭШО 0,12. Намотка «универсаль» или «внавал». Катушка снабжена магнетитовым сердечником диаметром 9,3 *мм* и длиной 19 *мм*.

Катушка гетеродина средневолнового диапазона намотана на каркасе диаметром 22 *мм*, длиной 60 *мм* и содержит 77 витков провода ПЭ 0,16. Катушка обратной связи имеет 30,5 витков того же провода.

Коротковолновая катушка гетеродина намотана на каркасе диаметром 17 *мм*, длиной 50 *мм* и имеет 9 витков провода ПЭ 0,7, намотанных принудительным шагом 0,7 *мм*. Между витками контурной катушки размещается катушка обратной связи, состоящая из 9 витков провода ПЭ 0,15. Все катушки приемника не имеют экранов.

Для переключения диапазона применен двойной переключатель на три положения.

Силовой трансформатор самодельный. Сечение его сердечника — 10 *см*². Первичная обмотка разбита на секции и позволяет включать приемник в сеть с напряжением от 160 до 240 *в*. Она состоит из $832+104+104+104+104$ витков провода ПЭ 0,35—0,4. Повышающая обмотка имеет 1700×2 витков провода ПЭ 0,18. Обмотка накала кенотрона — 26 витков провода ПЭ 1,0. Обмотка накала ламп — 33 витка провода ПЭ 1,0. Экранная обмотка (между сетевой и повышающей) намотана в один слой из провода ПЭ 0,2.



П1
П2
С1-30
С2-50
С3-20
L1
L2
L3
П3
С4-20
L4
С5-20
L5
П4
С6-50
С7 11-490
R1-0,5
Л1 6А8
С14 0,1
R2-25т
С15-50
R3 50т
С16 11-490
С18 120
L11
С19 120
L12
L13
С21 0,1
Л2 6К7
С20-0,1
R6-25
С22 120
L14
R8-2,0
С23 120
L15
С24-150
R9-60т
Пр
Ад
П9
R10 0,5
С37 1т
"Речь"
"Музыка"
R11 0,26
С28-5т
С30 100
Л3 6Г7
С29 100
R12-1,5
R13 1,2
R14-1,2
С31-5т
Гр
С32-0,1
С33 5т
Тр1
Л4 6V6
R15-0,47
С35-20,0
450в
П5
L6
С8-10
С9-30
L7
С10 430
П
С11 180
С12-75
L8
L9
L10
П7
R4 15т
R5-15т
С13-5т
С17-1,0
П8
6,3в х 0,28а
Л6 6Е5
R7 1,5
С36-20т
R20-2т
R21-20т
С26-50т
С25-50т
С27-0,25
R16-1,0
R18-20
R19-200
R17-20
240
220
200
180
160
Пр
Вк
Тр2
Л5 5Ц4С
С34-20,0
450в
Катушка подмагничивания динамика

Рис. 1

Выходной трансформатор собран на железе сечением 6 *см²*. Первичная обмотка имеет 1900 витков ПЭ 0,18. Вторичная — 68 витков ПЭ 0,8. Динамик — трехомный.

Трансформаторы промежуточной частоты применены от приемника 6Н1. В первом трансформаторе имеется катушка обратной связи L_{13}. Она расположена между его обмотками и состоит из 16 витков провода ПЭ 0,15, намотанных «внавал».

Обмотка подмагничивания громкоговорителя используется в качестве дросселя фильтра.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Приемник смонтирован на железном шасси размерами 240 × 160 × 65 *мм*. Сверху на шасси размещаются: блок переменных конденсаторов, трансформаторы промежуточной частоты, электролитические конденсаторы фильтра и лампы. Под шасси расположены: переключатель диапазонов, все катушки входного контура, катушки длинных и средних волн гетеродина, подстроечные конденсаторы типа 6Н1, постоянные конденсаторы и сопротивления. На передней стенке шасси укреплены: катушка гетеродина коротковолнового диапазона, регулятор громкости, переключатель тембра «речь — музыка», конденсаторы и сопротивления, входящие в цепь негативной обратной связи. Реостат для регулировки обратной связи установлен на боковой стенке, а гнезда для включения антенны, заземления и адаптера, а также переключатель «прием — адаптер» и гнезда для дополнительного громкоговорителя смонтированы на задней стенке шасси.

Для полного устранения влияния фона переменного тока силовой трансформатор, кенотрон и все сетевые провода размещены вне шасси. Кенотрон установлен на силовом трансформаторе, который смонтирован на дне ящика.

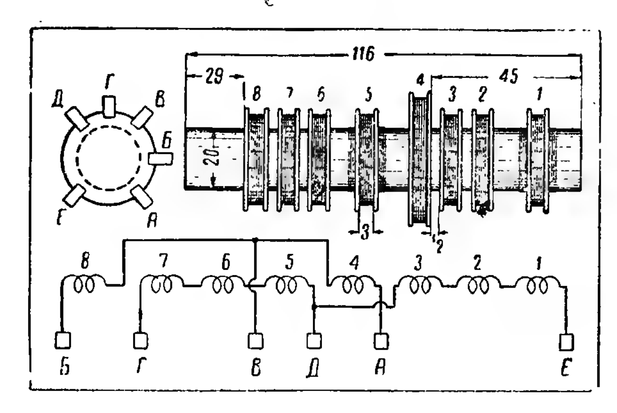


Рис. 2

Лампы приемника расположены на шасси так, чтобы усилитель низкой частоты находился по возможности дальше от выпрямителя.

Для устранения акустического влияния при приеме мощных коротковолновых станций блок переменных конденсаторов снабжен резиновыми амортизаторами.

В приемнике применена бумажная самодельная шкала настройки, отградуированная в длинах волн. На ней нанесены названия некоторых хорошо слышимых советских станций. Сбоку ее, возле каждого диапазона шкалы, имеются окрашенные в соответствующие цвета кружочки — указатели рабочих диапазонов, освещенные отдельной лампочкой. При переключении приемника с одного диапазона на другой начинает светиться соответствующий кружочек.

Лампочки освещения шкалы находятся сверху над шкалой, которая расположена наклонно, и поэтому лампочки хорошо ее освещают.

Приемник помещен в дубовый, оклеенный фанерой и отполированный ящик размерами 480 × 260 × ×230 *мм*. В правой части ящика расположена шкала настройки, а над ней — оптический индикатор 6Е5. Снизу шкалы размещены основные ручки управления приемником: левая — регулятор громкости с выключателем сети, средняя (большая) — настройка приемника, малая — переключатель диапазонов, правая — индуктивный верньер для точной настройки на коротких волнах. Внизу, под ручкой

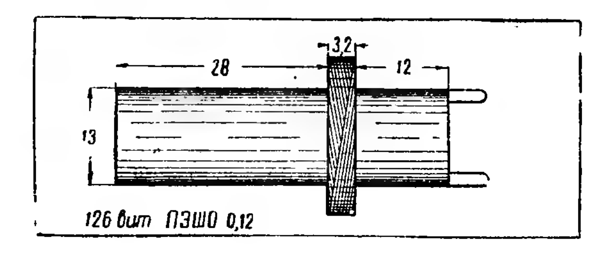


Рис. 3

настройки, находится переключатель тембра «речь— музыка». Ручка регулировки обратной связи выведена с правой стороны ящика. В левой части передней стенки ящика сделан вырез для громкоговорителя, затянутый цветным шелком. Дно у ящика съемное, поэтому осмотр и проверку монтажа можно производить, не вынимая шасси из ящика.

Настройка приемника производится обычным способом при помощи генератора стандартных сигналов. Трансформаторы промежуточной частоты настраиваются на частоту 460 *кгц*; при этом в качестве индикатора настройки используется лампа 6Е5 или другой индикатор выхода. В первом случае настройка производится при введенной до генерации обратной связи.

Если обратная связь по промежуточной частоте не будет возникать при введении реостата, то надо поменять местами концы катушки L_{13}. Обратная связь при указанных выше данных катушек возникает плавно на всех диапазонах. Границы диапазонов устанавливаются изменением положения магнетитов в катушках гетеродина. Входные катушки подстраиваются изменением емкости полупеременных конденсаторов.

На коротких волнах приемник настраивается на нужный диапазон при помощи блока переменных конденсаторов; точная настройка осуществляется вращением магнетитового сердечника в катушке гетеродина.

Хорошо налаженный приемник должен работать устойчиво как при настройке на радиовещательные станции, так и при приеме любительских телеграфных станций.

Универсальный измерительный прибор

В. Орлов

При налаживании приемников и усилителей одним из необходимых приборов является вольтметр с высоким входным сопротивлением. Также необходимо иметь омметр, позволяющий измерять сопротивление в больших пределах (от единиц омов до десятков мегом) и миллиамперметр постоянного тока.

Описываемый ниже универсальный измерительный прибор (рис. 1) объединяет в себе все эти три прибора. Он имеет следующие характеристики.

Напряжение постоянного и переменного тока можно измерять в пределах от 0,05 до 3 000 *в*. Измерение напряжений разбито на 7 диапазонов: 3—10—30—100—300—1 000—3 000 *в*. Входное сопротивление на всех диапазонах измерения напряжения постоянного тока равно 11 *мгом*, переменного тока — около 6,5 *мгом*. С увеличением частоты входное сопротивление несколько уменьшается, падая при 20 *кгц* примерно до 3 *мгом*.

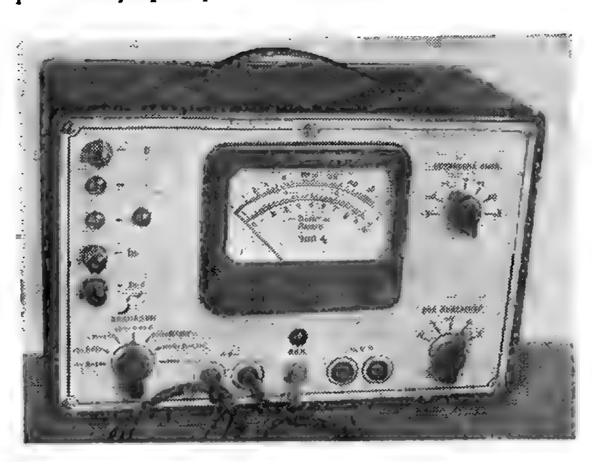


Рис. 1

Сопротивления можно измерять в пределах от 0,5 *ом* до 200 *мгом*. Омметр имеет 7 кратных шкал: основную от 0 до 200 *ом* (10 *ом* в середине шкалы) и 6 кратных шкал: ×10, ×100, ×1 000, ×10 000, $\times 10^5$ и $\times 10^6$. Максимальный измерительный ток при измерении малых сопротивлений не превышает 300 *ма*.

Постоянный ток можно измерять в пределах от 10 *мка* до 1 *а*, причем весь этот диапазон разбит на 4 шкалы: 0—1 *ма*, 0—10 *ма*, 0—0,1 *а* и 0—1 *а*.

Градуировку можно произвести таким образом, чтобы измерять среднее эффективное значение синусоидального тока или пиковое значение других типов напряжений с точностью в 5 процентов в диапазоне частот от 20 *гц* до 20 *кгц*.

При помощи ручки, вынесенной на переднюю панель, стрелку прибора можно установить в середине шкалы. В этом случае измерения положительного и отрицательного напряжения можно производить без использования переключателя или перемены местами щупов, что иногда очень удобно, например, при налаживании дискриминатора ЧМ приемника.

СХЕМА

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2. Она состоит из следующих основных частей: вольтметра постоянного тока, выполненного по мостиковой схеме (стрелка измерительного прибора отклоняется на всю шкалу, когда к сетке лампы $Л_3$ приложено ±3 *в*); диодного выпрямителя; делительных цепей, общих для измерений постоянного и переменного напряжений; 3-вольтовой батареи, добавочных сопротивлений, входящих в схему омметра, и шунтов к миллиамперметру, служащих для изменения его пределов измерения.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТИК

Измерительный мостик (рис. 3) составлен из двух ламп типа 6V6, сопротивлений R_{31} и R_{33}, помещенных в катодах этих ламп и соединенных между собой общим сопротивлением R_{32}. Лампы 6V6 имеют малый анодный ток и хорошую линейность при низком анодном напряжении.

Напряжение на анодах ламп относительно шасси равно приблизительно +30 *в*, напряжение на катодах — +4,5 *в*. Таким образом, анодное напряжение равно примерно 26 *в*. При отсутствии сигнала сетки ламп $Л_3$ и $Л_4$ имеют потенциал шасси и, следовательно, смещение на сетках обеих ламп равно —4,5 *в*.

Мостиковая схема позволяет использовать любой измерительный стрелочный прибор, имеющийся в распоряжении любителя. Желательно, чтобы он давал полное отклонение на всю шкалу при токе в 1 *ма* (или меньше). Миллиамперметр и подключаемые к нему калибровочные сопротивления включены между катодами ламп $Л_3$ и $Л_4$. Измеряемое напряжение прикладывается к управляющей сетке лампы $Л_3$ (сетка лампы $Л_4$ соединена с землей). Изменение смещения на управляющей сетке лампы $Л_3$ вызовет изменение анодного тока через лампу, что в свою очередь приведет к тому, что через измерительную диагональ — миллиамперметр — потечет ток, величина которого пропорциональна приложенной разности потенциалов.

Все это справедливо, когда приложенное напряжение не превышает +4.5 *в* по отношению к шасси. Если напряжение на сетке превысит +4,5 *в*, то появится сеточный ток, что резко изменит характер работы лампы. Чтобы напряжение не превышало величины в +4,3 *в*, в схеме поставлена лампа $Л_2$ типа 6Х6, на катод которой с делителя $R_{19}R_{20}$ подано напряжение в +4,3 *в*. Таким образом, если напряжение превысит указанное значение, то лампа $Л_2$ отопрется, через нее потечет ток, который вызовет

падение напряжения на R_{16}, тем самым ограничит величину напряжения на сетке $Л_3$.

Если же сетка получит отрицательный потенциал относительно шасси больший по абсолютной величине, чем 4,5 *в*, то запрется лампа $Л_3$. Следовательно, верхний предел ограничивается лампой $Л_2$, а нижний — лампой $Л_3$. Рабочий предел отклонения в обе стороны выбран ± 3 *в*, на что и рассчитано все отклонение миллиамперметра. Такой предел выбран из соображений использования линейных участков характеристик лампы $Л_3$. Перегрузка же стрелочного прибора в 1,5 раза (при увеличении измеряемого напряжения до 4,5 *в*) не приносит никакого вреда.

СХЕМА ВОЛЬТМЕТРА

Схема вольтметра постоянного тока показана на рис. 3. В этой схеме сопротивление R_{18} служит для двух целей (кроме указанной выше). Во-первых, без R_{18} величина сопротивления утечки лампы $Л_3$ при различных положениях переключателя $П_2$ будет меняться от 10 *мгом* до 10 000 *ом*. Это будет заметно уменьшать начальный ток через лампу $Л_3$, что вызовет необходимость корректировать нуль прибора при переходе с одной шкалы на другую. Наличие сопротивления R_{18} уменьшает изменение сопротивления утечки сетки лампы $Л_3$ при переключениях $П_2$. Теперь это сопротивление изменяется от 25 до 15 *мгом*, что практически не вызывает изменения тока лампы $Л_3$. Величина сопротивления R_{18} может быть взята в пределах от 10 до 15 *мгом*.

Второе назначение сопротивления R_{18} — служить сопротивлением фильтра. При измерении переменного напряжения (рис. 4) это напряжение сначала превращается в пульсирующее с помощью лампы $Л_1$; его необходимо «сгладить» и к мосту прикладывать уже постоянное напряжение. Это сглаживание производит фильтр, состоящий из R_{18} и C_2. Конденсатор C_2 предохраняет также сеточную цепь лампы $Л_3$, когда переключатель $П_1$ стоит в положении измерения постоянного тока, а на прибор случайно попадает переменный ток. C_2 должен иметь хорошую изоляцию, поэтому сюда лучше поставить слюдяной конденсатор. Монтировать его нужно непосредственно к штырькам панели лампы $Л_3$.

Сопротивление R_1 помещается в щупе пробника постоянного тока. При измерении напряжения на сетке генераторной или высокочастотной лампы это сопротивление предохраняет высокочастотные цепи от влияния емкости проводов щупа прибора. Необходимо помнить, что защищенный сопротивлением щуп должен применяться только при измерениях напряжений постоянного тока.

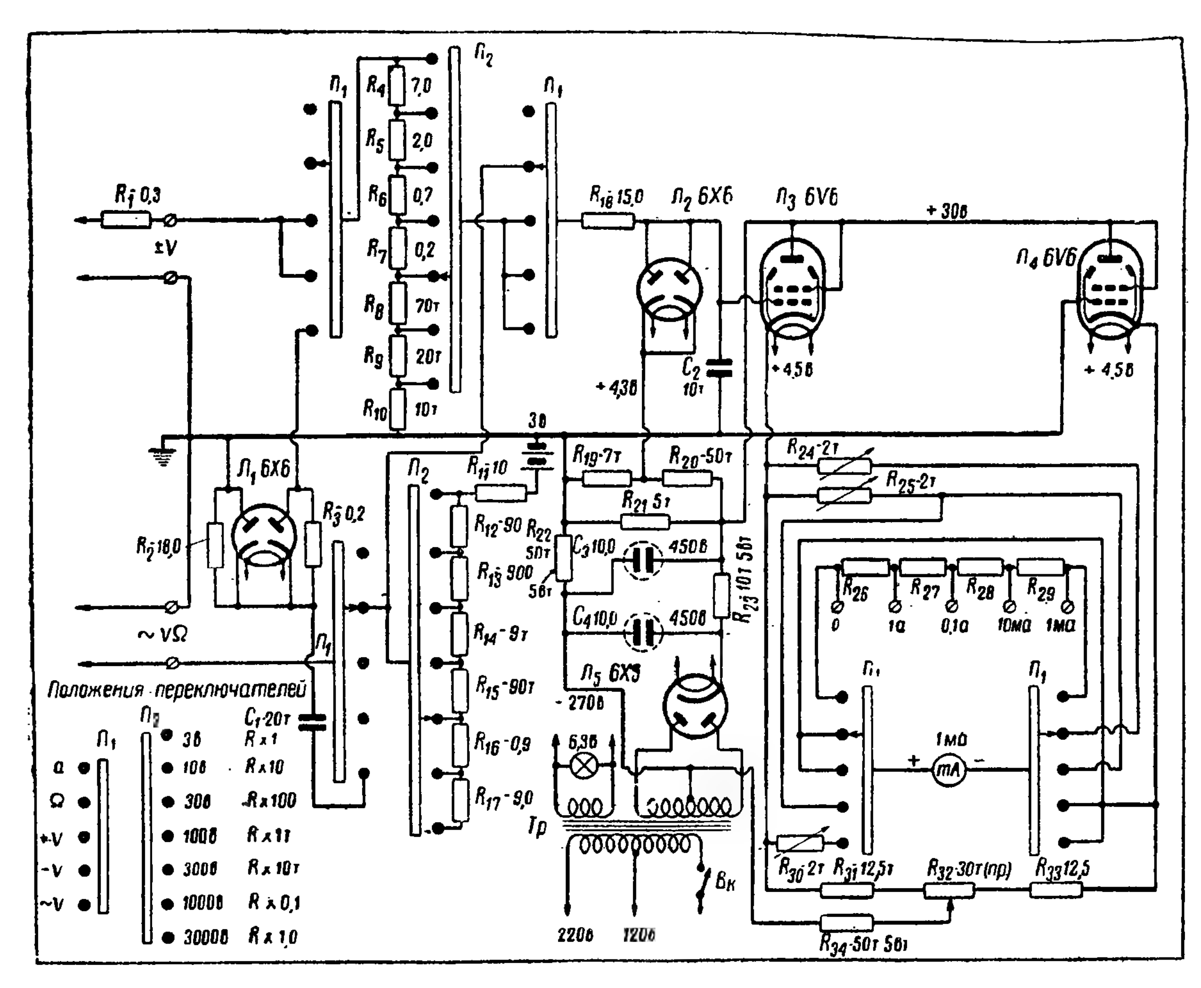


Рис. 2

Как уже отмечалось, в схеме может быть использован более чувствительный стрелочный прибор, например, на 500 *мка*. В этом случае необходимо лишь увеличить величину последовательных калибровочных сопротивлений R_{24}, R_{25} и R_{30}. Величину этих сопротивлений можно подсчитать по формуле:

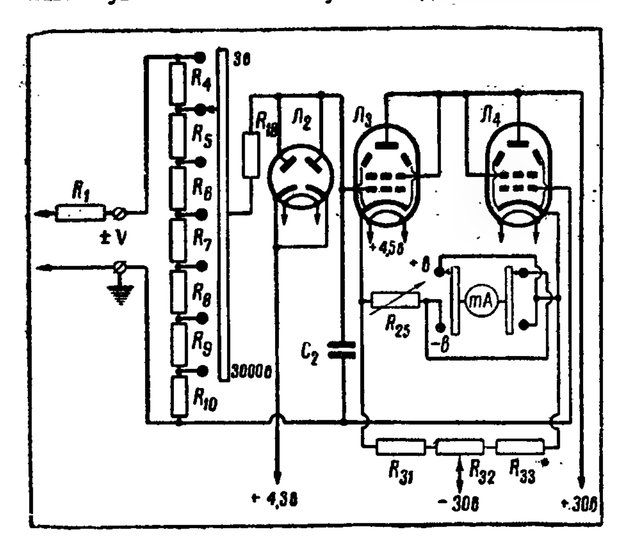


Рис. 3

$$R = \frac{1,5}{I_g},$$

где I_g — величина тока, при котором прибор отклоняется на всю шкалу в амперах. (Напряжение 1,5 *в* возникает на измерительной диагонали моста при подаче на сетку лампы $Л_3$ напряжения 3 *в*). Применять более грубый прибор не рекомендуется, так как в этом случае резко ухудшается линейность шкалы.

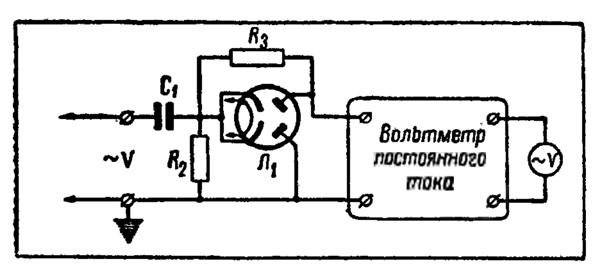


Рис. 4

Сопротивления в делителе напряжения, а также в цепях омметра не должны отличаться от номинальных значений, указанных на схеме, больше, чем на один процент. От точности величин этих сопротивлений зависит точность прибора, поэтому сопротивления должны быть стабильными и не изменять свою величину с течением времени.

ОММЕТР

Когда переключатель стоит в положении измерения сопротивлений «Ω» измерения опять фактически производятся вольтметром постоянного тока (рис. 5). Вольтметр измеряет при этом ту часть напряжения, получаемого от 3-вольтовой батареи, которая падает на измеряемом сопротивлении R_x. Это сопротивление включено последовательно с известными сопротивлениями R_{11-17} цепи омметра. Величина измеряемого сопротивления читается на шкале прибора непосредственно в омах. Как видно из рис. 5,

$$U_2 = U_1 \cdot \frac{R_x}{R + R_x}.$$

Для градуировки задаются определенными значениями (1, 2,... 9, 10, 20,... 90, 100, 200 и т. д. до 500) и подсчитывают U_2, считая, что $U_1 = 3$ *в* и $R = 10$ *ом* (для основной шкалы). Выше отметки 500 деления на шкалу наносить не следует. Другим способом нанесения шкалы „Ω" может быть простая ее разметка при помощи декадного магазина или отдельных сопротивлений, величина которых известна. Такую разбивку шкалы можно производить только после окончания монтажа всего прибора.

АМПЕРМЕТР

Для измерения постоянного тока миллиамперметр отключается от ламповой схемы и используется как обычный многопредельный амперметр с универсальным шунтом. Схема амперметра показана на рис. 6. Сопротивления шунтов зависят от внутреннего сопротивления миллиамперметра и его чувствительности и подбираются опытным путем.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

В этом приборе может быть использовано любое выпрямительное устройство, обеспечивающее ток 20 *ма* при напряжении 300 *в*. В приведенной схеме в качестве выпрямительной используется лампа 6Х5.

Величины стабилизирующих сопротивлений R_{21} и R_{22} подобраны таким образом, что напряжение на анодах 6V6 равно +30 *в* по отношению к шасси. Катоды ламп $Л_3$ и $Л_4$ подключаются через цепь сопротивлений к точке, имеющей потенциал —270 *в* относительно шасси. Изменяя сопротивления R_{21} и R_{22}, можно подобрать такой рабочий режим, при котором напряжение на катодах ламп $Л_3$ и $Л_4$ равно +4,5 *в*.

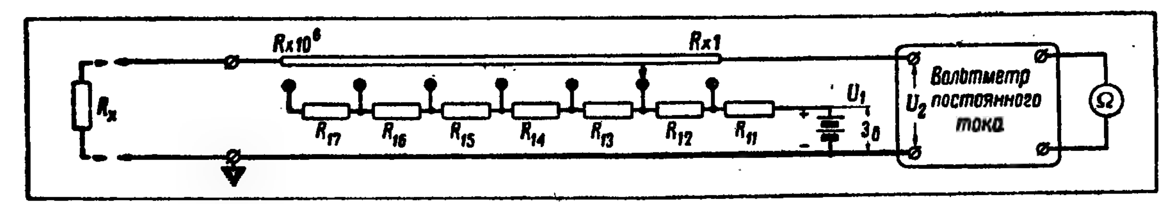


Рис. 5

Для того чтобы на катоде лампы $Л_2$ было напряжение +4,3 *в*, необходимо соответствующим образом подобрать сопротивления R_{19} и R_{20}.

Так как потребление анодного тока невелико,

то простой фильтр из сопротивления R_{23} и емкостей C_3, C_4 обеспечивает достаточную фильтрацию напряжения питания.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Прибор смонтирован на шасси размером 270×110×60 *мм* и передней панели размером 280×180 *мм* (рис. 7). Однако возможно изготовить

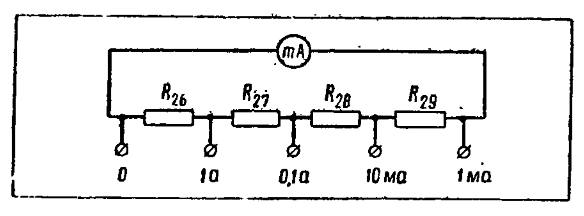


Рис 6

прибор и на шасси иных размеров. На переднюю панель выведены ручки от переключателей $П_1$ и $П_2$, выключатель питания Вк, ручки сопротивлений R_{24} и R_{32}, стрелочный прибор и клеммы для щупов, а также индикаторная лампочка, сигнализирующая о включении прибора в сеть.

Сопротивления R_{25} и R_{30} могут быть установлены как на шасси, так и на передней панели, потому что пользоваться ими приходится только при градуировке прибора. В описываемой конструкции эти сопротивления укреплены на шасси.

Монтаж лучше всего вести жестким медным луженым проводом; в местах пересечения монтажных проводов на них должны быть надеты кембриковые трубочки. Монтажные провода, идущие от входной клеммы к лампе $Л_1$, должны быть как можно короче. Лучше всего применять в приборе керамические ламповые панели, но можно поставить и прессованные из пластмассы.



Рис. 7

НАЛАЖИВАНИЕ И ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

Если все сопротивления, входящие в схему, тщательно проверены и величины их не отличаются от номинальных больше, чем на один процент, то все налаживание сводится к регулировке напряжений на анодах и катодах ламп $Л_3$, $Л_4$ и $Л_2$.

Градуировка прибора проводится в следующем порядке. Перед тем, как включить прибор в сеть, его переводят в рабочее вертикальное положение и стрелку указателя корректором устанавливают на нуль. После этого прибор включают в сеть и ставят переключатель $П_1$ в положение измерения постоянного напряжения «+*V*». Для точности градуировки необходимо выждать 15—20 минут, чтобы прибор окончательно прогрелся. В течение этого времени стрелку надо периодически подводить на нуль при помощи сопротивления R_{32}. Прибор рекомендуется градуировать на 30- или 100-вольтовом диапазоне. $П_2$ переключают в 30-вольтовую позицию и щупы, предназначенные для измерения постоянного напряжения, подключают к источнику тока (рис. 8), имеющему напряжение 35—40 *в*. При помощи потенциометра *R* устанавливают по низкоомному вольтметру *V*, принятому за эталонный, напряжение в 30 *в*. После этого устанавливают R_{25} таким образом, чтобы стрелка отклонилась на всю шкалу. Снимают измерительные щупы с источника тока и устанавливают R_{32} так, чтобы стрелка стала на нуль шкалы. Эти две установки сопротивлений R_{25} и R_{32} производят до тех пор, пока стрелка не будет устанавливаться точно на крайних значениях шкалы. Когда это сделано, переключатель устанавливается в положение измерения переменного напряжения «∿*V*» и, если необходимо, сопротивление R_{32} устанавливается так, чтобы стрелка прибора была на нуле. К источнику переменного

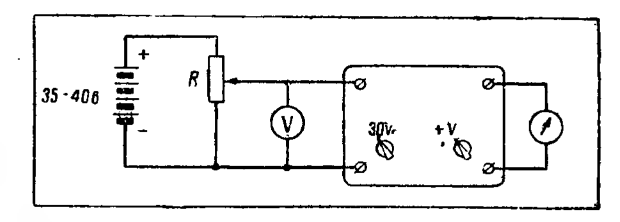
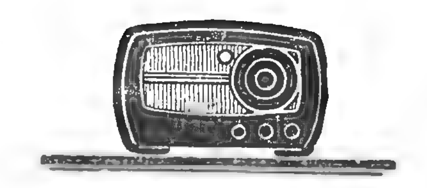


Рис. 8

тока подключаются щупы, предназначенные для измерения переменного тока. Производятся те же операции, что и при градуировке на постоянном токе, только теперь для установки стрелки на последнем делении используется сопротивление R_{30}.

Когда сопротивления R_{25} и R_{30} окончательно подобраны, прибор можно считать полностью отградуированным. Регулировку не придется повторять до тех пор, пока не появится необходимость в смене ламп или других важных деталей.



Маломощная гидроэлектростанция

Б. Кажинский

Многие наши города и сельские населенные пункты расположены на берегах больших и малых рек. Но еще немногие колхозы и поселки используют даровую гидроэнергию этих рек даже в минимальном объеме, например, для освещения или для питания радиоприемников.

Между тем, простейшую маломощную гидроустановку, не требующую устройства плотины, т. е. использующую живую силу течения реки, легко может самостоятельно построить даже небольшой коллектив радиолюбителей.

В этой статье приводится описание разработанного нами варианта конструкции такой простейшей самодельной гидросиловой установки.

Живая сила частиц воды зависит от скорости течения реки. Чем эта скорость выше, тем большую мощность может развивать водяной двигатель описываемой конструкции.

В большинстве равнинных местностей Советского Союза скорость среднего течения крупных рек колеблется от 0,8 *м* в секунду (для глубоких мест) до 1,6 *м* в секунду на перекатах и быстротоках, т. е. при малых глубинах. Лишь в предгорьях Кавказа, Урала, Алтайского края и Средней Азии скорость течения рек повышается и может достигать 1,6—3,2 *м/сек.*

Мощность водяного двигателя, использующего живую силу течения, зависит также от площади поперечного сечения потока, занимаемой погруженной в поток лопастью двигателя.

Применявшиеся с древних времен поплавковые колеса так называемого байдачного типа развивают весьма ограниченную мощность, несмотря на свои огромные размеры. Так, колесо диаметром 7 и длиною лопасти 5 *м*, помещаемое на двух громоздких понтонах, развивает мощность всего 630 *вт* при скорости течения воды 1 *м/сек* и 5 *квт* — при скорости 2 *м/сек.*

Такую же мощность может развивать целиком погруженная в поток роторная водяная турбина длиной 5 *м*, но диаметром всего 0,5 *м.* Именно такую роторную турбину можно считать наиболее подходящей для наших целей. Если установить такую турбину горизонтально и поперек потока, то она может преградить собою значительную часть сечения русла небольшой реки (рис. 1). Иначе говоря, она в состоянии использовать значительную часть энергии речного потока.

УСТРОЙСТВО РОТОРНОЙ ТУРБИНЫ

Водяная роторная турбина устроена следующим образом. Представим себе горизонтально расположенный полый цилиндр. Разрежем его плоскостью вдоль оси на две равные половины. Полученные два полуцилиндра раздвинем немного по плоскости разреза в разные стороны на равные расстояния от средней оси. Это и будут две полуцилиндрические лопасти роторной турбины (рис. 2).

С торцовых концов обе лопасти перекрыты двумя дисками, центры которых совпадают с осью вращения турбины. Для нашей цели лопасти и диски лучше всего делать из досок, так как это увеличивает пловучесть всей установки. Из центра двух концевых дисков турбины (рис. 3) выступают концы главного вала, вращающиеся в двух подшипниках, укрепленных на деревянных кронштейнах, опущенных с поплавков,— если река глубокая, или на деревянных сваях, забитых в дно реки,— если река неглубокая (рис. 1).

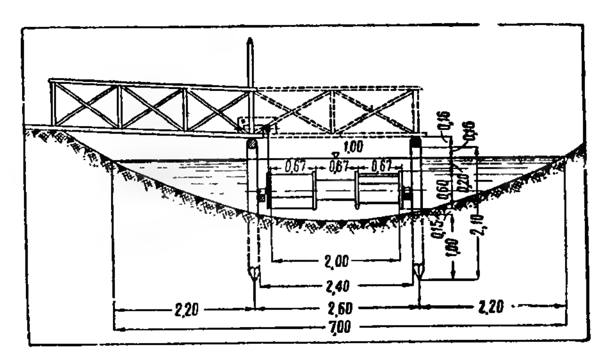


Рис. 1

Ротор размещают между двумя опорами так, чтобы его ось вращения была расположена строго горизонтально и по возможности точно поперек речного потока. Вместе с тем надо следить, чтобы верхняя половина ротора была обращена своей рабочей щелью навстречу потоку.

Чтобы ротор не имел «мертвой точки» вращения, его надо по длине разделить двумя промежуточными дисками на три части. У каждой его части лопасти должны быть сдвинуты по отношению к лопастям соседней части ротора на угол 120°

Поставим себе задачу получить от ротора мощность 300 *вт* (0,3 *квт*). Найдя основные размеры ротора, способного развивать такую мощность при скорости течения воды 1 *м/сек*, мы покажем, какую

мощность тот же ротор может дать при других скоростях течения.

Мощность гидроротора можно определить по формуле:

$$M = 0{,}25 \cdot F \cdot V^3 \ldots (\text{в } \textit{квт}).$$

Здесь буквой F обозначена площадь проекции лопастей ротора в $м^2$, а буквой V — скорость течения воды в *м/сек*. Принимая скорость $V = 1$ *м/сек* и задаваясь мощностью $M = 0{,}3$ *квт*, мы получим, что:

$$0{,}3 = 0{,}25 \cdot F \cdot 1.$$

Отсюда ясно, что

$$F = \frac{0{,}3}{0{,}25} = 1{,}2 \ м^2.$$

Если принять размах лопастей, равным 0,6 *м*, тогда длина ротора будет 1,2 : 0,6 = 2,0 *м*.

Материалом для ротора может служить сосновый или еловый тес шириною 180 *мм*, толщиной 10 *мм* для лопастей и 40 *мм* — для дисков. Дисков понадобится сделать 4 — два крайних и два промежуточных. Диаметр дисков должен быть равен размаху лопастей ротора, т. е. 600 *мм*. Каждый диск делается из 8 отрезков досок длиной по 600 *мм*, уложенных в два слоя по 4 шт. друг на друга крест-на-крест. Следовательно, всего надо заготовить 32 отрезка.

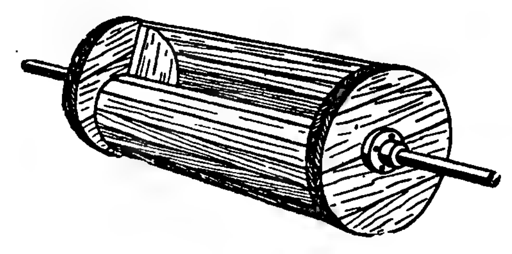


Рис. 2

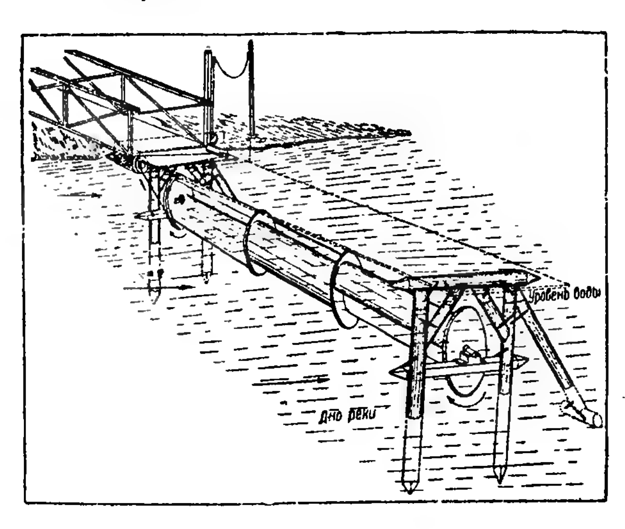


Рис. 3

Полученные двойные квадратные щиты надо аккуратно опилить по окружности диаметром 600 *мм*. Окружность можно вычертить с помощью самодельного циркуля, представляющего собой деревянную планку длиною 320 *мм*. В концы этой планки на расстоянии 300 *мм* друг от друга вколачиваются два гвоздя (рис. 4, *а*). Затем, просверлив в диске через центр этой окружности сквозное отверстие, поворачивают диск второй стороной кверху и на ней вычерчивают такую же окружность.

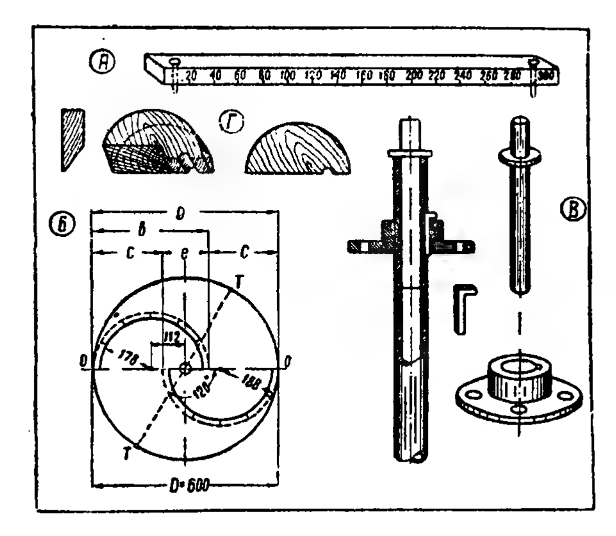


Рис. 4

Дальше на одной плоскости диска вычерчивают тем же циркулем две полуокружности для лопастей ротора.

Прежде всего надо отметить очень важное условие, которому должен удовлетворять правильно построенный ротор, а именно: расстояние *e* (рис. 4, *б*)

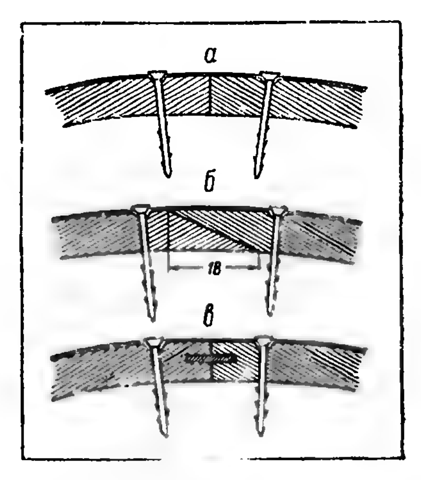


Рис. 5

между внутренними краями обоих полуцилиндров должно равняться $^2/_3$ размера *c*, определяющего ширину входной щели ротора. Через эту щель струя воды входит в ротор и оказывает давление на внутреннюю стенку первой лопасти, после чего она проходит через внутренний канал между лопастями шириною *e*. Дальше, попадая на внутреннюю поверхность второй лопасти, струя оказывает на нее вторичное давление и затем выходит из ротора, отсасываемая наружным потоком.

При всех других соотношениях между размерами *е* и *с* работа ротора ухудшается и его мощность делается меньше. Поскольку основным размером всякого ротора является размах лопастей или диаметр ротора, обозначаемый буквой *D*, все остальные размеры приведем к этой величине. Тогда ширина канала *е* между лопастями ротора будет равна 25 процентам от *D* и ширина лопасти ротора *в* — 62,5 процента от *D*. Поскольку диаметр ротора *D* равен 600 *мм*, то отсюда следует, что $e = 150$ *мм*, $c = 225$ *мм*, $в = 375$ *мм*.

Ширина лопасти *в* равна диаметру полуцилиндра, поэтому его радиус приближенно будет равен 188 *мм*. Принимая во внимание, что стенки лопастей будут сделаны из шелевки толщиной 10 *мм*, получаем, что радиус внутренней поверхности полуцилиндра должен быть равен 178 *мм*. Центр этого полуцилиндра расположен на расстоянии 112 *мм* от центра диска. Центр другого полуцилиндра расположен на том же расстоянии по другую сторону от центра диска.

Вычертив циркулем две полуокружности для лопастей ротора радиусом 178 *мм*, набивают по ним накладки (рис. 5, *г*), имеющие форму полукруга, описанного тем же радиусом 178 *мм*. Толщина этой накладки равна 40 *мм*. Левая половина прямолинейной грани накладки должна быть срезана наискось под углом 45°; другая ее половина оставляется нескошенной. Это необходимо для того, чтобы уменьшить удар о накладку струи воды, вступающей внутрь полуцилиндрической лопасти ротора. На одном и том же диске нескошенная половина грани одной накладки должна прилегать к нескошенной же половине грани другой накладки. В этих половинках имеются вырезы для вала ротора.

В центре диска должно быть просверлено отверстие, которым диск насаживается на металлический вал. Диаметр отверстия должен соответствовать диаметру вала. В качестве вала может быть взята труба диаметром от 35 до 50 *мм*, длиной 2,5 *м*.

Указанным способом изготовляются два крайних диска ротора. К двум же промежуточным дискам, как видно из рис. 3, прикрепляются с обеих сторон два крайних ротора. Значит, накладки для лопастей роторов у этих дисков должны быть прибиты с обеих сторон. Выше уже говорилось, что ротор делится промежуточными дисками на три части так, чтобы плоскость, мысленно проведенная по кромкам лопастей одной части, была расположена под углом 120° к такой же плоскости смежной части ротора.

Прибив накладки на одной стороне диска, проводят на той же стороне через его центр линию *Т—Т*, пересекающую под углом 120° среднюю линию 0—0, соединяющую четыре кромки обеих лопастей (рис. 4, *б*). После этого обе концевые точки *Т* этой линии с одной стороны диска карандашом переводят на другую сторону диска, соединяют их линией, проходящей через центр диска, и делают построение очертаний полуцилиндрических лопастей на этой стороне диска. Набивкой пары накладок на этой стороне заканчивается изготовление промежуточного диска.

Сборку дисков на валу, а также прибивку к ним шелевок, для образования лопастей удобнее делать, подставив под оба конца вала невысокие козлы или иные опоры временного характера.

Для крепления к валу на каждом диске устанавливается втулка с фланцем, имеющая четыре отверстия для болтов диаметром 1/4 дюйма. Скрепляется она с валом при помощи Г-образной шпонки (рис. 4, *в*). Вал с подшипниками можно подобрать из старых деталей. При изготовлении нового вала надо учитывать, что концы или шипы его должны по диаметру соответствовать имеющимся в наличии подшипникам. Последние должны быть расположены один от другого на расстоянии не более 2,2 *м*.

Уложив вал (без подшипников) на временных опорах в горизонтальное положение и укрепив на нем четыре втулки с дисками, приступают к прибивке шелевок (лопастей). Для этой цели из шелевки нарезают планки длиной по 665 *мм*. Каждую планку распиливают в продольном направлении так, чтобы получились более узкие планки шириной по 90 *мм*. На каждую лопасть надо по 6 планок, а на все 6 лопастей (у трех роторов) — 36 планок. При обшивке надо обращать внимание на то, чтобы поверхности лопастей имели плавную изогнутость, а также чтобы обшивка была водонепроницаема в местах стыковых соединений смежных планок. Существуют три способа крепления обшивочных планок.

На рис. 5, *а* показано крепление планок в стык друг к другу. Это наиболее простой, но и наименее удачный способ, так как он не обеспечивает водонепроницаемости в местах стыковых соединений планок друг с другом. Более надежным является способ, показанный на рис. 5, *б*, предусматривающий накладку друг на друга скошенных краев планок. Длина скоса равна 18 *мм*. Благодаря этому скосу получается достаточная водонепроницаемость. В этом случае на одну лопасть понадобится не 6, а 7 планок. Планки прибивают гвоздями, которые заранее надо заершить при помощи зубила и молотка.

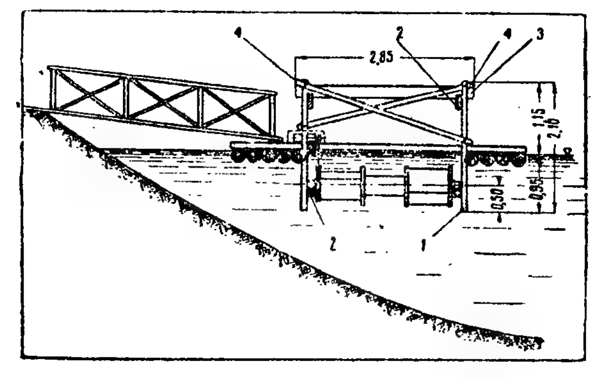


Рис. 6

Гвозди следует вбивать через отрезки узкой тонкой ленты кровельного или оцинкованного железа. Предпочтительнее брать гвозди с широкими шляпками.

Первую с края планку накладывают так, чтобы ее скошенная кромка прилегала к поверхности накладки (рис. 5, *б*, слева). Следующая за ней планка своим косо срезанным краем должна укладываться на срезанный край первой, уже прибитой планки и т. д.

Значительно лучше, но несколько сложнее по выполнению, является третий способ обшивки (рис. 5, *в*) с применением так называемой потайной рейки. Рейка — это узкая деревянная полоска толщиной 2 *мм*, шириной 10 *мм*, закладываемая в виде шпунта в пазы между двумя смежными планками. По этому способу обшивка делается так. Сначала прибивают на свое место первую планку. В ее паз на всем протяжении планки забивают деревянной киянкой рейку-полоску. Затем подносят к рейке

вторую планку и легкими ударами киянки в ее паз вгоняют находящуюся снаружи половинку рейки и после этого прибивают планку гвоздями к накладке ротора. Таким путем прибиваются все планки, образующие лопасть.

В качестве обшивки можно применять и фанеру, в особенности многослойную. При использовании фанеры значительно упрощаются все операции и обеспечивается плавность изгиба поверхности и водонепроницаемость лопасти. Однако фанера — недолговечный материал для условий работы в воде. В этом отношении наиболее подходящей была бы обшивка кровельным железом или алюминиевыми листами.

Покончив с изготовлением лопастей одной части ротора, переходим к обшивке второй, а затем и третьей частей его. Собранный ротор необходимо отбалансировать. Для этой цели надевают на концы его вала подшипники и устанавливают их на временных опорах (козлах) так, чтобы ротор был в строго горизонтальном положении. Затем проверяют, насколько вал ротора свободно вращается в подшипниках. Если проверка покажет, что из любого положения ротор неизменно возвращается в одно и то же первоначальное положение, это будет свидетельствовать, что одна сторона ротора перевешивает другую. Такой ротор нельзя устанавливать во избежание биений, которые он будет испытывать при работе. Эти биения будут действовать на всю установку разрушающе и очень скоро выведут ее из строя.

Отбалансировать ротор можно или утяжеляя диски на более легкой стороне ротора, или же облегчая их на более тяжелой стороне ротора. Проще всего можно уравновесить ротор, прибив гвоздями к торцам более легких половинок дисков отрезки полосового железа. Прибивать их надо непременно в одинаковых местах у всех четырех дисков.

На торце крайнего диска, расположенного ближе к берегу реки, с которого будет обслуживаться установка, делается желобок для текстропного ремня, при помощи которого вращение ротора передается динамомашине. Этот желобок должен быть достаточно глубоким и иметь правильные и гладкие стенки с тем, чтобы при вращении ротора ремень не заедало и чтобы он не выскакивал.

Для такой незначительной мощности, как 0,3 *квт*, при отсутствии текстропного ремня можно применять и самодельный резиновый ремень, изготовленный из куска утильной автомобильной камеры.

Для установок мощностью более 0,3 *квт* резиновый ремень непригоден.

При скорости течения реки 1 *м/сек* ротор будет делать 32 оборота в минуту. В случае применения тихоходного генератора, делающего 750 оборотов в минуту, соотношение передачи получается 1 : 24. Это значит, что при диаметре диска у ротора 600 *мм* шкив на валу генератора должен иметь диаметр 25 *мм*. Тогда достаточно будет одноступенчатой передачи, как это показано на рис. 1. Однако на местах редко удается достать такой тихоходный генератор. Обычно приходится применять более быстроходные генераторы, делающие 1 500 или даже 3 000 оборотов в минуту. Для этих случаев соотношение передачи получается 1 : 48 или даже 1 : 96, и поэтому потребуется промежуточная трансмиссия.

Промежуточную трансмиссию выполняют в виде стального валика, вращающегося в двух шарикоподшипниках и имеющего два желобчатых шкива — малый и большой. Первый должен иметь диаметр 60 *мм* (т. е. передача 1 : 10), размеры же диаметра большого шкива промежуточной трансмиссии будут зависеть от числа оборотов генератора. Так, если генератор имеет 1 500 *об/мин* и на нем стоит шкивок диаметром 25 *мм*, тогда большой шкив на промежуточной трансмиссии должен иметь диаметр 125 *мм*. Если генератор делает 3 000 *об/мин*, то диаметр большого шкива должен быть равен 250 *мм*.

В случае использования текстропного ремня лучше применять у генератора шкивок с диаметром несколько больше 25 *мм*. Соответственно этому тогда и большой шкив на промежуточной трансмиссии должен быть большего диаметра. Промежуточную трансмиссию укрепляют с одного края мостика над свайной опорой, а генератор — с другого края мостика (рис. 3).

УСТРОЙСТВО ОПОР ДЛЯ РОТОРА

Сначала рассмотрим устройство неподвижных свайных опор при неглубокой реке, изображенное на рис. 1. Представим себе, что в данном месте за все время года, исключая время разлива и маловодья, ширина реки равна 7 *м*, а ее наибольшая глубина — 1 *м*. Для установки ротора выбирают время, когда уровень воды в реке наименьший. Ротор должен быть установлен приблизительно по середине реки. На расстоянии 2,6 *м* друг от друга устанавливают вертикально два заранее приготовленных бревенчатых каркаса, на средних горизонтальных брусках которых укреплены подшипники. Стойки каркасов своими нижними заостренными концами вбиваются в грунт дна реки на глубину не менее 1 *м* (при скоростях течения воды выше 1 *м/сек* их надо вбивать еще глубже). Таким образом, общая высота стойки должна быть не менее 2,2 *м*.

С низовой стороны реки стойку каждого каркаса подпирает упор (рис. 3), верхний конец которого врублен в стойку и скреплен с нею строительной скобой, а нижний — упирается в поперечный кругляк, с которым он скреплен двумя скобами. Нижний конец упора должен быть углублен в дно реки по меньшей мере на полметра. Для уменьшения давления потока воды оба конца каждой из четырех горизонтальных перекладин должны быть стесаны на острие. Чтобы предохранить гидроротор от засорения плавающими в воде предметами, полезно было бы на расстоянии 2—3 *м* от него вверх по течению забить в дно реки частокол из свай на протяжении всей длины ротора. Головки свай должны находиться на уровне мостика. Расстояние между сваями — 200 *мм*.

С берега на ближайшую свайную опору ротора перекидывается мостик с перилами (рис. 1 и 3). Его желательно продолжить до второй опоры. Промежуточную трансмиссию, ремень и генератор надо закрыть съемным ящиком, который будет защищать их от атмосферных осадков, а также предохранять людей от несчастных случаев. Вход на мостик посторонним лицам должен быть строго запрещен.

Электропроводка от генератора, состоящая из изолированного шнура, укрепляется на стойке перил мостика и оттуда подводится к столбу, установленному на берегу реки (рис. 3). Такие гидроустановки делаются на мелководных реках.

ПОПЛАВКОВАЯ ОПОРА

Поплавковый вариант пригоден для установки гидроэлектростанции в любом месте большой реки,

в том числе и на глубоких местах. Для этой цели устраивают два соединенных друг с другом поплавка (рис 6 и 7). На один из них перекинут с берега мостик. Для гидроустановки небольшой мощности поплавки могут быть сделаны в виде двух плотов, сбитых из круглых бревен. Ближайший к берегу поплавок сбит из 5 бревен толщиной по 250 *мм* (или больше), а второй — из 4 бревен. Бревна соединены друг с другом с помощью железных скоб с заершенными концами. Расстояние между поплавками в свету должно быть 2,4 *м*. Оба поплавка жестко скреплены друг с другом при помощи шести досок толщиной 80 *мм* и шириной 250 *мм*. Две из них длиной по 4,85 *м* укладываются наискось (рис. 7) и располагаются своими концами ближе к краям плотов, а четыре доски длиной по 4,65 *м* кладутся поперек средней части плотов. Крепятся поперечные доски к каждому бревну плотов тоже с помощью заершенных скоб, а отнюдь не гвоздей или винтов, которые вызывают раскалывание досок.

Особое внимание надо уделять устройству деревянного каркаса опорных кронштейнов, сборка которых может производиться независимо от сборки плотов-поплавков.

Основой каждого кронштейна (рис. 6) являются две стойки *1*, выполненные из досок толщиной 80 *мм*, шириной 250 *мм*, длиной по 2,1 *м*. Между стойками оставляется просвет шириной 0,5 *м*. К каждой паре стоек прикрепляются болтами две горизонтальные перекладины *2*; из них одна в верхней части стоек, а вторая — в нижней. Нижние перекладины и являются опорами для подшипников гидроротора. Длина каждой перекладины 1,1 *м*, ее поперечное сечение 250 × 80 *мм*. Обе нижние перекладины желательно делать не из досок, а из брусьев сечением 150 × 150 *мм* (или даже больше). Если же этой возможности нет, то доски надо прикреплять к стойкам не стоймя, как это делается в верхней части стоек, а плашмя, чтобы на них можно было расположить подшипники гидроротора. Для той же цели нижние перекладины должны быть прикреплены на таком расстоянии от нижнего конца стойки *1*, чтобы ось ротора отстояла на 0,5 *м* от конца стойки.

Для связи между кронштейнами служит доска *3* сечением 250 × 80 *мм* и длиной 2,85 *м*, укладываемая на ребро (стоймя), и своими врубками прочно прикрепляемая к кронштейнам. Кроме того, для повышения жесткости каркаса по обоим бокам каждой стойки *1* укрепляют подкосы *4* в виде шелевок длиной по 3 *м*, шириной 250 *мм* и толщиной 15—20 *мм*. Таких шелевок нужно заготовить 4 штуки.

К паре стоек *1*, составляющих кронштейн, устанавливаемый с той стороны ротора, где находится его желобчатый диск, прибавляется еще одна средняя перекладина в виде бруса 150 × 150 *мм*, прикрепляемая к стойкам на расстоянии 1 *м* от нижних концов. На одном конце этой перекладины монтируется промежуточная трансмиссия, а на другом — генератор (рис. 3).

По изготовлении каркаса в нем на подшипниках устанавливают гидроротор и проверяют, насколько легко он вращается.

Сборку каркаса, как и сборку плотов-поплавков, производят на суше, располагаясь для этой цели на выровненной площадке вблизи от береговой линии. По окончании сборки того и другого проверяют, насколько свободно войдут стойки кронштейнов в место, приготовленное для них на поплавках, и при необходимости делают соответствующие врубки в бревнах или накладки, которые потом будут удерживать кронштейны от смещений в горизонтальном направлении.

Закончив эту работу, спускают поплавки на воду, прикрепляя их к берегу временными канатами. Для постоянного крепления поплавков на месте их будущей работы надо заготовить несколько длинных цепей или тросов *5* (рис. 7). Цепи или трос *5*, удерживающие поплавки в направлении течения реки, должны быть соединены уздечкообразно с тем, чтобы оба конца уздечки можно было привязать к обоим плотам, обвязывая каждый из концов вокруг двух бревен отдельного плота. Для этой цели в точках *а* между бревнами выдалбливают долотом достаточно широкое отверстие. От точки *б* уздечки отходит главная цепь (или трос), на конце которой укреплен якорь для устойчивого крепления поплавков против течения.

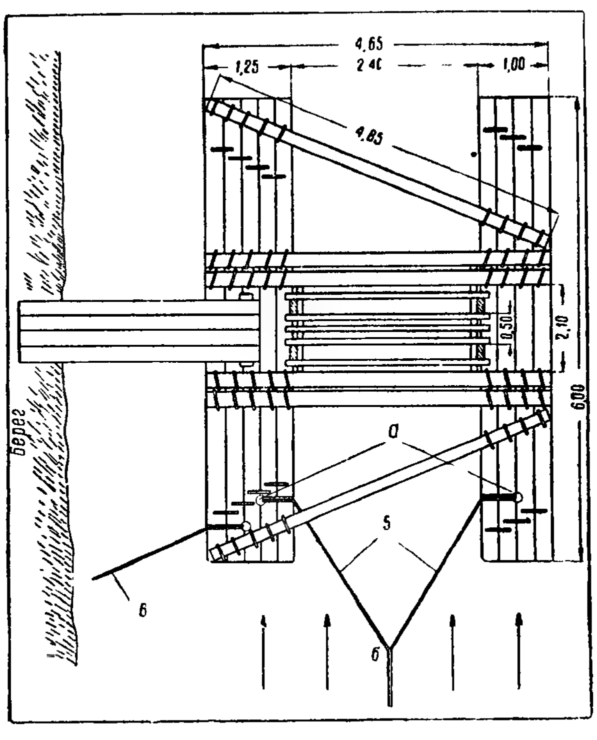


Рис. 7

Для прикрепления поплавков к берегу служат цепь, трос, или канат *6*, один конец которого надежно прикреплен к двум бревнам ближайшего к берегу поплавка, а другой — к любому неподвижному предмету на суше. С берега на поплавки перекинут мостик. Как мостик, так и поплавки, во избежание несчастных случаев, должны быть окаймлены прочными перилами.

МОНТАЖ РОТОРА

Переходим к описанию монтажа гидроротора, устанавливаемого на поплавках.

Спущенные на воду поплавки надо расположить поближе к берегу и временно привязать канатом. Затем, перекинув с берега мостик, переносят на поплавки сначала гидроротор, а потом каркас с опорами. Каркас временно устанавливают стойками на вспомогательные подкладки. Последние укладываются на бревнах поплавков в тех местах, где стойки будут погружаться в воду.

После этого устанавливают на свое место гидроротор (вставляют вал в подшипники), надевают на шкивы ремень и еще раз проверяют, насколько легко вращается ротор. Затем убирают из под стоек вспомогательные подкладки и осторожно опускают каркас в проем между поплавками до тех пор, пока гидроротор не скроется под водой. Убедившись, что ротор вращается, продолжают его опускать. Опускание прекращают, как только средняя перекладина с трансмиссией и генератором достигнет уровня мостков. В этом положении прикрепляют каркас к поплавкам, прибивая к нх бревнам длинными гвоздями каждую стойку обоих кронштейнов.

В заключение надо заметить, что поплавковая гидроустановка может работать и во время половодья, если берег высокий и не затопляется при разливе реки. Она может работать и в зимнее время, если гидроротору обеспечить условия свободного вращения. Зимой должна быть сделана прямоугольная прорубь над ротором, по размерам соответствующая ширине (размаху) и длине ротора. Затем надо следить, чтобы прорубь не затягивало льдом и, в особенности, чтобы свободным от обледенения был сам ротор, а также место входа и выхода бесконечного ремня из воды. Перед ледоходом необходимо прорубить во льду прогалину и завести установку в приготовленный затон. По окончании ледохода гидростанция опять устанавливается на свое место.

Менее удобным в этом отношении является гидроротор на неподвижных опорах, описанный в первой части статьи (рис. 1). Во время половодья вся гидроустановка неизбежно будет затоплена. Поэтому на зиму ее надо разобрать и перенести в безопасное место, а после окончания половодья вновь собрать и установить.

Гидроротор на неподвижиых опорах вполне пригоден для многих малых рек на юге нашей страны, в особенности на Кавказе, где зима коротка, ледостав небольшой, а ледоход и половодье не могут причинить значительных аварий.

Таблица

Мощность и число оборотов гидроротора при разных скоростях течения воды в реке

Скорость *м/сек*	Мощность *квт*	Число оборотов в минуту
0,8	0,154	26
1,0	0,300	32
1,2	0,518	38
1,4	0,822	45
1,6	1,230	51
1,8	1,749	57
2,0	2,400	64
2,2	3,194	70
2,4	4,147	77
2,6	5,273	83
2,8	6,585	89
3,0	8,100	96
3,2	9,830	102



В тракторных бригадах Казьминской МТС Ставропольского края оборудованы клубные вагончики. В них имеются радиоприемники, различные настольные игры, музыкальные инструменты, библиотечки. На снимке: в полевом стане тракторной бригады № 4 трактористы слушают радиопередачу

Фото Г. Аракельяна (Фотохроника ТАСС)

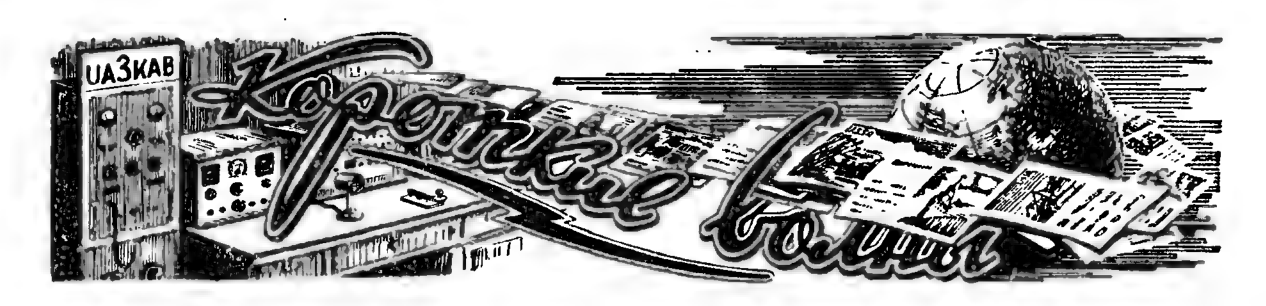
Обмен опытом

Из практики радиолюбителя

Для того чтобы при сборке приемника не тратить времени на копирование из журнала или брошюры принципиальной схемы и не делать на ней отметок, которые затем затрудняют проверку собранного приемника, рекомендуется поступать так: взяв нужных размеров лист восковки или кальки, надо наложить его на страницу с напечатанной на ней схемой. Чтобы калька не двигалась, ее следует по краям слегка приклеить или прикрепить канцелярскими скрепками к журнальной странице. Сквозь кальку будет хорошо виден чертеж, поэтому на нее можно наносить все пометки о выполненных соединениях.

Подобный метод упрощает монтаж схемы и исключает возможность ошибки. Кроме того, использование восковки предохраняет принципиальную схему от загрязнения.

В. Т.



Достижения советских коротковолновиков

Достойно встречают 32-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции советские коротковолновики. Во всесоюзных и республиканских соревнованиях этого года коротковолновики вновь продемонстрировали рост своего мастерства. Так, в традиционных радиотелефонных соревнованиях этого года москвич Константин Шульгин — УАЗДА установил в течение 8 часов 97 радиосвязей с представителями 12 союзных республик. Исключительный результат в соревнованиях на звание чемпиона Всесоюзного Досарма по приему и передаче азбуки Морзе показал калининградский коротковолнювик Федор Росляков, принявший и записавший на пишущей машинке радиограммы, передававшиеся со скоростью 400 знаков в минуту, и читавший короткие радиограммы, передаваемые со скоростью 460 знаков в минуту.

В соревновании, проведенном в ознаменование 54-й годовщины изобретения радио великим русским ученым А. С. Поповым в апреле-мае с. г., советские радиолюбители установили ряд новых достижений.

В приводимой таблице достижений советских коротковолновиков за 1949 год по каждой из категорий в отдельности все достижения являются рекордами Досарма и показывают значительный рост техники и операторского мастерства радиолюбителей-коротковолновиков.

Н. Казанский

Таблица спортивных достижений советских коротковолновиков за 1949 год

Наименование	Число связей	Время	Страны	Дата	Кто установил
Число двухсторонних радиосвязей, установленных за 12 часов непрерывной работы:					
при мощности передатчика 100 *вт*	240	—	—	23–24/IV	К. А. Шульгин (УАЗДА)
» » » 20 »	194	—	—	23/IV	В. Н. Гончарский (УБ5БК)
» » » 5 »	114	—	—	23/IV	Л. С. Волчек (УА4ХЗ)
Установлено двухсторонних радиосвязей с радиостанциями 16 республик СССР в кратчайшее время					
при мощности передат. 100 *вт* за	—	4 ч. 47 м.	—	8/V	И. М, Михайлик (УЦ2АФ)
» » » 20 » »	—	9 ч. 50 м	—	8/V	Ю. Д. Бертяев (УД6АХ)
Установлено двухсторонних радиосвязей с наибольшим числом стран за 24 часа:					
при мощности передатчика 100 *вт*	—	—	52	23–24/IV	Н. В. Казанский (УАЗАФ)
	—	—	49	3/V	А. А. Снесарев (УА3ДЦ)
» » » 20 »	—	—	49	23–24/IV	В. В. Гончарский (УБ5БК)
» » » 5 »	—	—	30	8/V	Л. М. Лабутин (УА3ЦФ)
Установлено двухсторонних радиосвязей с радиостанциями 6 континентов в кратчайшее время (менее 24 часов) при мощности передатчика 100 *вт*	—	00 25 м.	—	14–15/V	Ю. Н. Прозоровский (УАЗАВ)
Установлено наибольшее число двухсторонних радиосвязей за один час при мощности передатчика 100 *вт*	37	—	—	24/IV	К. А. Шульгин (УАЗДА)
Прием на слух с записью на пишущую машинку	—	—	400 зн. в мин.	21/V	Ф. В. Росляков — Калининград
Прием на слух с записью от руки	—	—	200 зн. в мин.	20/V	Т. Габдрахманов — Симферополь
Прием на слух без записи текста .	—	—	460 зн. в мин.	23/V	Ф. В. Росляков — Калининград

Кварцевый возбудитель с плавным диапазоном

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

В. Егоров (УАЗАБ)

Схема описанного ниже кварцевого генератора с плавным диапазоном для любительских коротковолновых передатчиков была разработана известным советским коротковолновиком инж. К. Вильпертом, который вместе с автором настоящей статьи предполагал представить конструкцию возбудителя на 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку. Однако т. Вильперт уехал и работа была закончена автором статьи.

Теоретические вопросы использования кварца в любительских диапазонах частот достаточно подробно разобраны в статье инж. Рахлина (УАЗТК), помещенной в № 9 «Радио». Мы несогласны с т. Рахлиным только в вопросе о требованиях, предъявляемых к стабильности частоты любительских коротковолновых передатчиков. Эти требования определяются не столько нормами (они легко выполняются даже в передатчиках без кварцевой стабилизации), сколько необходимостью сужения канала связи.

Все растущее число работающих в эфире любительских коротковолновых станций и связанный с этим значительный рост взаимных помех требуют все большего и большего сужения канала любительской связи и, одновременно с этим, перехода на одноканальную связь, т. е. на работу на одной частоте.

В современном любительском коротковолновом приемнике ширина полосы пропускания равна 400 — 500 *гц*, а в некоторых приемниках с кварцевым фильтром она достигает 200 *гц*. Это обстоятельство накладывает на любительский передатчик очень жесткие требования в отношении стабильности его частоты.

Для того чтобы передатчик не «ушел» из настройки корреспондента, уход частоты передатчика должен быть не более 100 *гц*, что на 20-метровом диапазоне составляет

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{100}{14\cdot 10^6} \times 100 \approx 0{,}0007 \text{ процента.}$$

Эта очень высокая норма стабильности частоты передатчика при одновременном требовании плавного ее изменения в пределах любительского диапазона требует устройства специальных многокаскадных возбудителей с «плавным диапазоном». И тем не менее такие возбудители (особенно, если они выполняются по простой схеме с 2 — 3 лампами) не всегда дают нужную стабильность или, в лучшем случае, обеспечивают ее лишь на время 5 — 7-минутной стандартной *dx*-связи. К передатчику, при его длительной работе в продолжение нескольких часов, во время соревнований, перекличек и пр. предъявляются более жесткие требования в отношении стабильности частоты.

СХЕМА ГЕНЕРАТОРА

На рис. 1, *а* дана блок-схема возбудителя. Коротковолновый генератор $Г_1$ генерирует колебания частоты $f_1 = 3\,250$ *кгц*, которая стабилизирована кварцем. Длинноволновый генератор $Г_2$ генерирует частоту f_2, которую можно плавно изменять в пределах от 250 *кгц* до 350 *кгц*. Напряжение этих двух генераторов подводится к балансному модулятору БМ, в анодном контуре которого выделяется суммарная частота $f = f_1 + f_2$, которая используется для возбуждения любительского передатчика.

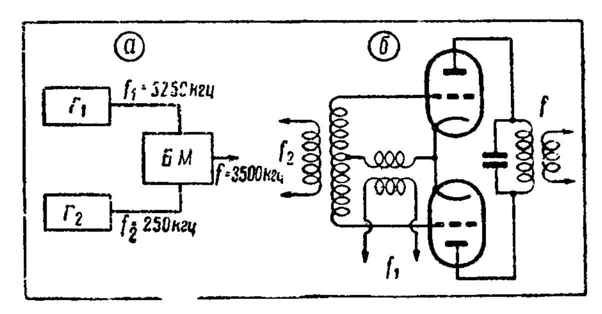


Рис. 1

Принципиальная схема балансного модулятора, которая применяется в возбудителе, приведена на рис. 1, *б*. Напряжение длинноволнового генератора с частотой f_2 подводится к сеткам ламп в противофазе, а напряжение коротковолнового генератора с частотой f_1 — в фазе (для этой цели оно вводится между катодом и средней точкой сеточной катушки балансного модулятора). Анодный контур настраивается на частоту, равную разности или сумме частот f_1 и f_2. Для данной конструкции удалось найти кварц на частоту ниже требуемой, поэтому применяется сложение частот. При изменении частоты длинноволнового генератора от 250 до 350 *кгц* результирующая частота будет изменяться в диапазоне от $f = f_1 + 250$ до $f = f_1 + 350$, т. е. от 3 500 до 3 600 *кгц*.

Схема возбудителя приведена на рис. 2. Здесь $Л_1$ — двойной триод типа 6SN7, оба триода лампы используются в схемах коротковолнового и длинноволнового генераторов.

Левый триод генерирует колебания фиксированной частоты $f_1 = 3\,250$ *кгц*, которая стабилизирована кварцем. Контур коротковолнового генератора состоит из катушки индуктивности L_1 и двух конденсаторов C_1 и C_2, из которых C_2 служит для настройки контура на частоту кварца. Часть переменного напряжения частоты $f_1 = 3\,500$ *кгц*, создаваемого на катушке L_1, подается на балансный модулятор. В анодной цепи триода включен миллиамперметр, являющийся индикатором колебаний коротковолнового генератора.

Правый триод лампы $Л_1$ включен в схему длинноволнового генератора, генерирующего колебания в диапазоне частот от 250 до 350 *кгц*. Генератор выполнен по трехточечной схеме с заземленным по высокой частоте анодом. Контур длинноволнового генератора состоит из катушки L_2 и конденсаторов C_3 и C_4, конденсатор C_3 служит для настройки генератора.

Анодное напряжение правого триода стабилизировано стабиловольтом $VR = 150$. Этого оказалось вполне достаточным для обеспечения хорошей стабильности частоты длинноволнового генератора.

Контур генератора индуктивно связан с сеточным контуром балансного модулятора и, таким образом, переменное напряжение с частотой f_2 подается на сетки триодов балансного модулятора в противофазе.

Балансный модулятор возбудителя также выполнен на лампе 6SN7 ($Л_3$). Входной контур состоит из 4-секционной катушки — L_3, L_4, L_5 и L_6 и конденсаторов C_5 и C_6. Такая схема входного контура балансного модулятора позволяет получить средние точки для подачи переменного напряжения с частотой f_1 и постоянное отрицательное смещение на сетки лампы 6SN7, обеспечивая в то же время нужную степень связи с контуром длинноволнового генератора.

Смещение на сетках лампы балансного модулятора получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_4, включенном в цепь минуса выпрямителя. Это сопротивление лучше всего сделать переменным.

В анодной цепи балансного модулятора включен двухконтурный полосовой фильтр со средней частотой в 3550 *кгц* и с шириной полосы пропускания, равной 100 *кгц* (считая между началами спада резонансной кривой фильтра). Резонансная кривая полосового фильтра балансного модулятора показана на рис. 3. При такой резонансной кривой

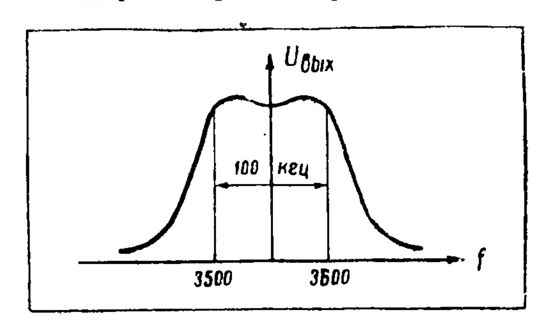


Рис. 3

напряжение на выходе возбудителя при перестройке его по диапазону остается почти неизменным по величине и никакой дополнительной подстройки контуров фильтра при этом не требуется. Таким образом, одним только изменением емкости конденсатора C_3 можно получить на выходе возбудителя напряжение с постоянной амплитудой в диапазоне частот 3500 — 3600 *кгц*, что позволяет

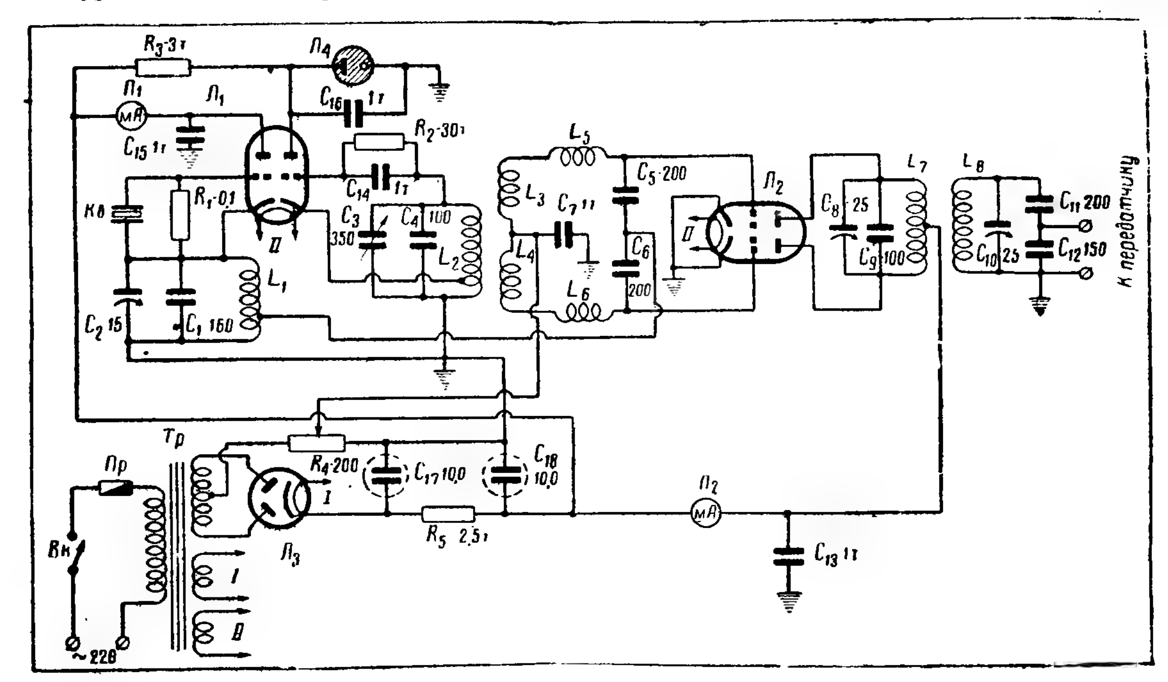


Рис. 2

после дальнейшего умножения частоты получить необходимое перекрытие любительских диапазонов (7 000 — 7 200 *кгц* и 14 000 — 14 400 *кгц*).

Настройка контуров фильтра осуществляется регулировкой полупеременных конденсаторов C_8 и C_{10}. Выходное напряжение снимается с емкостного делителя, состоящего из конденсаторов постоянной емкости C_{11} и C_{12}, и подводится к передатчику с помощью двух проводников, сплетенных в шнур, или же с помощью коаксиального кабеля.

В проводе питания анодов лампы балансного модулятора включен миллиамперметр $П_2$, контролирующий режим работы лампы.

Выпрямитель возбудителя выполнен по обычной двухполупериодной схеме выпрямления с кенотроном типа 5Ц4С. С выхода выпрямителя снимается 250 *в* постоянного напряжения.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Все детали возбудителя за исключением контурных катушек — фабричные. Катушки контуров — самодельные. На их изготовление следует обратить особое внимание. Прежде всего желательно использовать хороший материал для каркасов катушек, например, керамику или плексиглас.

В возбудителе все катушки намотаны на случайно подобранных керамических каркасах, размеры которых даны на рис. 4. При отсутствии таких каркасов их можно выточить из плексигласа или же вести бескаркасную намотку катушек.

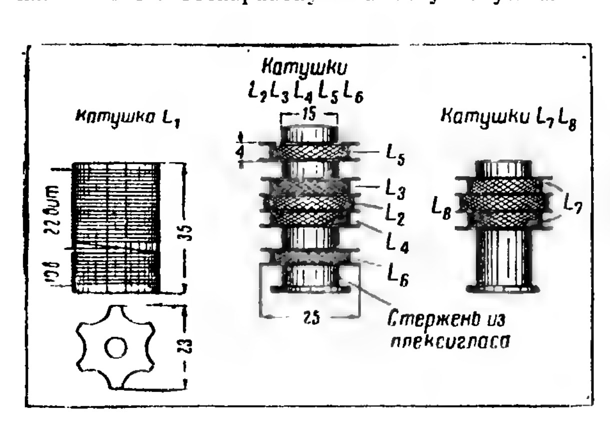


Рис. 4

Контурная катушка коротковолнового генератора (L_1) намотана на ребристом керамическом каркасе и имеет 32 витка голого посеребренного провода диаметром 0,45 *мм*, намотанного с зазором между витками около 1,0 *мм*. От 22-го витка (считая от заземленного конца катушки) сделан отвод.

Катушки L_2, L_3, L_4, L_5 и L_6 намотаны на общем керамическом каркасе, имеющем 5 секций. Для катушек применен провод ПЭШО 0,15; катушка L_2 имеет 200 витков с выводом от 70-го витка, катушки L_3 и L_4 имеют по 100 витков и катушки L_5 и L_6 — по 70 витков того же провода. Намотка выполнена «внавал»

Катушка L_2 расположена симметрично относительно катушек L_3, L_4, L_5 и L_6, что и требует схема балансного модулятора.

Катушки полосового фильтра L_7 и L_8 намотаны на таком же каркасе, как и катушки L_2, L_3, L_4, L_5 и L_6 и имеют по 30 витков провода ПШД 0,45, причем катушка L_7 имеет вывод от середины. Намотка этих катушек также выполнена «внавал».

Конденсатор переменной емкости C_3 имеет максимальную емкость 350 *пф*. При такой емкости все любительские диапазоны укладываются в пределах 30—40° шкалы. Чтобы „растянуть" диапазон на всю шкалу, нужно взять емкость конденсатора C_3 несколько меньшей (200—250 *пф*), соответственно увеличив емкость конденсатора C_4.

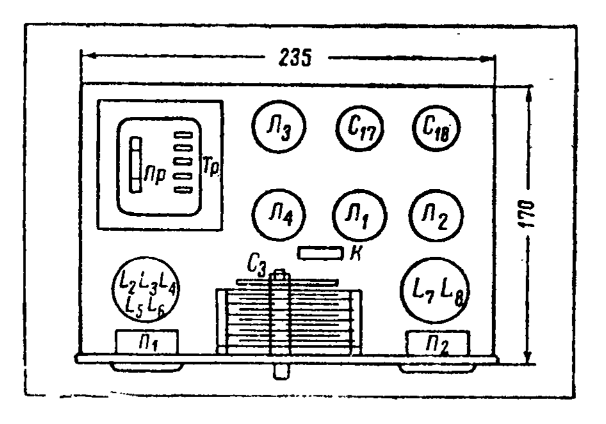


Рис. 5

Приборы $П_1$ и $П_2$ — миллиамперметры, выполнены из случайных индикаторных приборов, к которым подобраны шунты. Миллиамперметры рассчитаны на максимальный ток около 50 *ма*. Сопротивление R_4 — переменное проволочное. В выпрямителе применен силовой трансформатор завода «Радиофронт». Предохранитель Пр — на 0,5 *а*.

Данные всех остальных деталей указаны на схеме. Все контурные постоянные конденсаторы и полупеременные конденсаторы — керамические. Остальные конденсаторы — слюдяные опрессованные.

Возбудитель смонтирован на металлическом шасси вместе с выпрямителем. Расположение деталей на шасси показано на рис. 5, а монтаж виден на рис. 6. Катушки L_2, L_3, L_4, L_5, L_6 и катушки фильтра L_7 L_8 заключены в экраны диаметром 40 *мм* и высотой 60 *мм*. Коротковолновая катушка помещена в нижней части шасси без экрана. Сопротивление R_4 также установлено внизу шасси и ручка его не выводится наружу, так как регулировка этого сопротивления производится только один раз при налаживании возбудителя.

Кварцедержатель включается в гнезда, укрепленные на горизонтальной панели шасси, расположенные несколько поодаль от силового трансформатора и ламп с тем, чтобы в процессе работы температура кварцевой пластинки не повышалась. Это обстоятельство имеет существенное значение для стабильной работы всего передатчика.

Монтаж возбудителя выполнен 1,5-*мм* монтажным проводом с соблюдением правил монтажа коротковолновой аппаратуры. При монтаже балансного модулятора соблюдалась симметрия монтажных проводников относительно лампы.

Общий вид генератора приведен на рис 7.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание возбудителя лучше всего производить с помощью волномера и лампового вольтметра. Связывая волномер с катушками L_1, L_2 и L_7, можно определить и установить нужные значения частот f_1, f_2 и f. Подключив к выходным гнездам возбудителя ламповый вольтметр (например типа ВКС-7) и настраивая контуры полосового фильтра, можно добиться максимальной отдачи возбудителя и снять, хотя бы грубо, резонансную кривую фильтра.

Можно производить налаживание без приборов, имея рядом с возбудителем приемник с длинноволновым и коротковолновым диапазонами для контроля. Для этой цели можно с успехом использовать вещательный приемник, но еще лучше иметь приемник со вторым гетеродином для приема незатухающих колебаний.

Налаживание возбудителя следует производить в следующей последовательности:

а) налаживание коротковолнового генератора,

б) налаживание длинноволнового генератора,

в) налаживание балансного модулятора,

г) подбор связи между возбудителем и передатчиком.

Налаживание КВ генератора заключается в получении достаточно интенсивных и устойчивых колебаний в контуре L_1C_1. Для этой цели возбудитель включается в сеть и регулировкой полупеременного конденсатора C_2 добиваются возникновения генерации, которая может быть обнаружена по резкому спаданию анодного тока или же с помощью неоновой лампочки. Если генерация не возникает, нужно закоротить 1—2 витка катушки L_1 или же увеличить емкость конденсатора C_1 на 15—20 *пф*. Подбором величины сопротивления R_1 добиваются устойчивых колебаний. Далее надо настроить приемник на частоту генератора и проверить его работу.

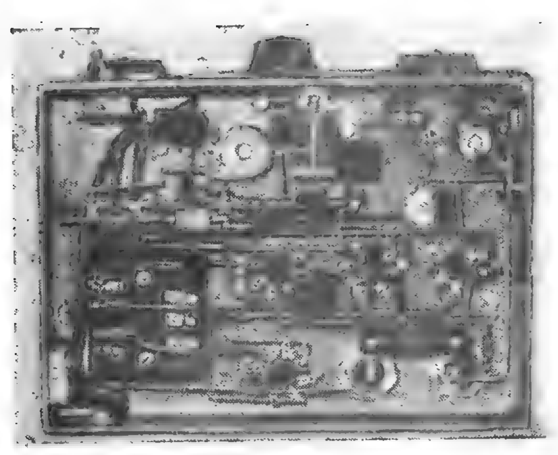


Рис. 6

Прежде чем приступить к налаживанию длинноволнового генератора, нужно установить нормальный режим работы стабиловольта. Нормально стабиловольт должен гореть тусклокрасным (неон) или тусклосиним (аргон) светом и не должен гаснуть при перестройке контура L_2C_3 или при изменении напряжения сети. Если стабиловольт гаснет, то нужно уменьшить величину сопротивления R_3 и, наоборот, при слишком ярком свечении газа в стабиловольте величину сопротивления R_3 следует несколько увеличить.

Колебания в длинноволновом генераторе обычно возникают сразу и его регулировка заключается, главным образом, в установлении требуемого диапазона частот контура L_2C_3. Для этого прослушивают работу генератора на длинноволновом приемнике (или связывают с генератором волномер) и определяют границы диапазона частот. Подбором емкости конденсатора C_4 добиваются, чтобы частоты 250—350 *кгц* лежали в пределах шкалы настройки конденсатора C_3.



Рис. 7

Далее следует приступить к регулировке балансного модулятора, для чего к выходным клеммам возбудителя включается ламповый вольтметр, а с катушками L_7 и L_8 связывается волномер. Регулируя полупеременные конденсаторы C_8 и C_{10}, настраивают оба контура фильтра сначала на одну и ту же частоту по максимальному показанию вольтметра. Регулировкой сопротивления R_4 добиваются наилучшей отдачи возбудителя. После этого, изменяя емкость конденсатора C_3, проходят весь рабочий диапазон от 250 до 350 *кгц* и в ряде точек измеряют результирующую частоту на выходе возбудителя. Одновременно с этим наблюдают за показаниями вольтметра: если при прохождении диапазона выходное напряжение резко изменится, нужно небольшим изменением емкости конденсаторов C_8 и C_{10} слегка расстроить контуры фильтра в разные стороны от резонансной частоты. При этом напряжение на выходе возбудителя уменьшится, но оно зато будет незначительно изменяться по диапазону.

После настройки полосового фильтра возбудитель можно связать с передатчиком и настраивать его на частоту возбудителя. Если подключение возбудителя к передатчику изменяет режим работы балансного модулятора, необходимо повторить описанный выше процесс регулировки. В некоторых случаях может потребоваться подобрать величину выходного напряжения возбудителя — тогда следует изменить соотношение емкостей C_{11} и C_{12}, оставляя их общую величину постоянной.

(Окончание на стр. 40)

Измерительная линия

О. Туторский

Для радиолюбителя, начинающего работу на УКВ, наиболее серьезна проблема градуировки передатчика и приемника. При работе на коротких волнах для градуировки приемника можно воспользоваться постоянно работающими в эфире радиостанциями, нетрудно найти КВ сигнал-генератор, а имея градуированный приемник, уже можно отградуировать передатчик. Другое дело при работе на УКВ, на которых пока работает еще мало станций. Радиолюбитель, построивший УКВ приемник, в большинстве случаев слышит одну-две гармонии коротковолновых станций. Определить — даже приблизительно — частоты, на которых работает приемник или передатчик, с помощью контура, проградуированного расчетным путем, не удается, так как на УКВ неучтенные емкости монтажа и ламп оказывают большое влияние на частоту.

Таких приборов, как УКВ сигнал-генератор или волномер, по которым можно произвести градуировку, пока нет ни у любителей, ни у большинства радиоклубов. При нахождении УКВ диапазона, отведенного радиолюбителям, им приходится надеяться на счастливую случайность.

Между тем, существует давно известный метод градуировки передатчиков и приемников, совершенно незаслуженно забытый радиолюбителями. Этот метод позволяет сравнительно простыми средствами весьма надежно найти нужную частоту в УКВ передатчике или приемнике. Это — градуировка с помощью так называемой измерительной линии.

Измерительная линия представляет собой два параллельных провода, натянутых на расстоянии 6—8 *см* друг от друга, по которым передвигается закорачивающий ползунок или ползунок с лампочкой от карманного фонаря. Метод градуировки передатчика основан на непосредственном измерении с помощью метровой линейки, стоячих волн, образующихся вдоль замкнутой ползунком измерительной линии. Если измерительную линию связать с помощью витка на одном ее конце с контуром передатчика и передвигать закорачивающий ползунок вдоль проводов от витка связи, то при прохождении этого ползунка через определенные точки линии колебания высокой частоты будут создавать вдоль проводов этой системы стоячие электромагнитные волны. В этих определенных точках, соответствующих половине волны, генерируемой передатчиком, находятся пучности тока. Закорачивание линии ползунком в этих точках приводит к резонансу, который выражается в резком увеличении отсасываемой от передатчика энергии.

Если в разрыв закорачивающего ползунка включить лампочку от карманного фонаря, она будет светиться сильнее всего именно в пучностях тока, т. е. на расстоянии $\frac{1}{2}\lambda$, 1λ, $1{,}5\lambda$ и т. д. от передатчика. Первая точка резонанса на измерительной линии расположена несколько ближе к передатчику, чем $\frac{1}{2}\lambda$, так как наличие витка связи искажает показания. Поэтому более точные показания между двумя пучностями тока можно измерить только между первым и вторым или последующими резонансами вдоль линии. Таким образом, измеренне волны передатчика производится нахождением двух точек резонанса вдоль измерительной линии и измерением расстояния между этими точками. Это расстояние в метрах соответствует половине генерируемой передатчиком волны, выраженной в метрах.

Если измерительную линию связать с контуром приемника, то во время передвижения ползунка вдоль измерительной линии по срывам генерации в приемнике можно также определить точки резонанса линий с контуром приемника и по расстоянию между точками найти половину длины волны, на которую настроен приемник.

Из сказанного выше видно, что использование принципа измерения стоячих электромагнитных волн требует применения параллельных проводов, длина которых по меньшей мере равна длине измеряемой волны. Так как нам необходимо измерять волны порядка 4—5 *м* (70—72 *мггц*), устройство должно иметь провод длиной 4—5 *м*, что является неудобством применения данного способа. Из описанного ниже устройства измерительной линии будет видно, что длину линий можно сократить до половины измеряемой волны, т. е. до 2—2,5 *м*. В таком виде устройство для своего использования требует предварительной градуировки.

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Установка для первоначальной градуировки линий состоит из 1) УКВ генератора, 2) станины с натянутыми на ней проводами длиной $=\lambda^1/_2$ и 3) дополнительных параллельных проводов для градуировки станины с измерительной линией.

УКВ ГЕНЕРАТОР

Для первоначальной градуировки линий необходим генератор, работающий в диапазоне 65—80 *мггц*. Он должен обладать достаточной стабильностью частоты и устойчиво работать так, чтобы изменение нагрузки не сильно влияло на его режим и излучаемую частоту. Генератор должен обладать значительной мощностью, чтобы легко было производить необходимые наблюдения за стоячими волнами и, наконец, он должен быть достаточно простым в постройке и налаживании.

Схема генератора, изображенная на рис. 1, обычная. Для лучшей стабильности частоты катушка контура взята с высоким Q. Данные деталей приведены на схеме. Контурной катушки обычного вида в генераторе нет; в качестве катушки L_1 применена прямоугольная скоба, изготовленная из листовой меди или латуни толщиной 0,5—1 *мм*. Выкройка и изгиб скобы производится по рис. 2.

Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ наматываются на отожженные и очищенные от проводящего слоя сопротивления Каминского проводом ПЭБО, ПЭШО 0,25—0,3 виток к витку во всю длину сопротивления; концы провода припаиваются к латунным обжимам сопротивления.

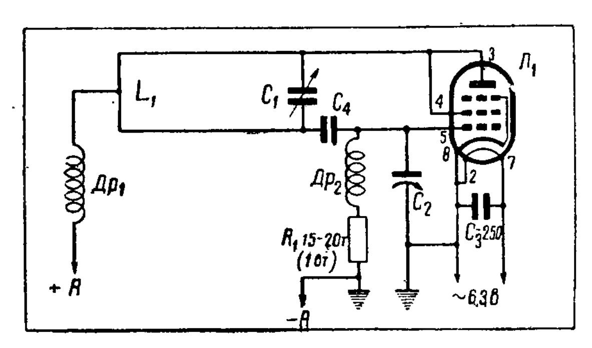


Рис. 1

Конденсатор C_1 — малогабаритный, подстроечный, емкостью 50—75 *пф.* Конденсатор C_2 — керамический подстроечный 5—30 *пф.* Панелька лампы — керамическая или бакелитовая. Ни в коем случае нельзя применять плоскую панельку из гетинакса, так как она быстро прогорит от токов высокой частоты.

МОНТАЖ И НАЛАЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Устройство генератора, монтаж и налаживание его очень несложны. Генератор монтируется на доске или куске фанеры размерами 100×300 *мм.* Посредине доски на подставках из какого-либо изолирующего материала укрепляется катушка L_1. С одной стороны концы катушки припаиваются к конденсатору контура. Пайка производится большим паяльником и так, чтобы к конденсатору прикасалась максимальная поверхность медной скобы. К средней точке на другом конце катушки L_1 припаивается дроссель высокой частоты $Др_1$, второй

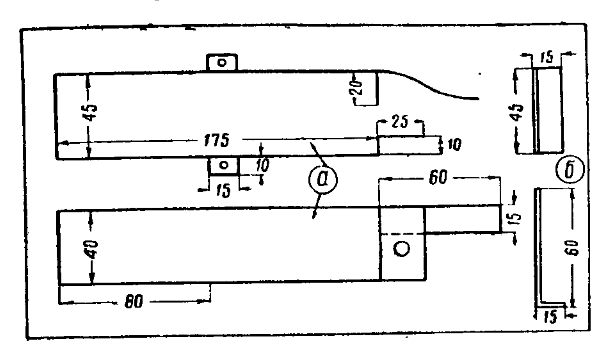


Рис. 2

конец которого идет к проводу питания. Этот дроссель укрепляется на доске длинным болтиком и служит третьей опорой, удерживающей катушку L_1 на доске. Около конденсатора C_1 к доске привертывается ламповая панелька, укрепленная на угольнике. К 3-й и 4-й ножкам панельки припаивается полоска, отходящая от катушки L_1. Расположение деталей выбрано такое, что соединительные провода фактически отсутствуют, а весь монтаж сосредоточен на ламповой панельке (рис. 3).

Питание подается четырехпроводным шнуром: к нити накала лампы 6,3 *в* и на анод 200—300 *в* при силе тока в 65—70 *ма.* Анодное напряжение может быть получено от выпрямителя обычного приемника или даже с любого трансформатора, дающего 200—300 *в.*

В генераторе можно применить следующие лампы: 6С5, 6j5, 6Ф6, 6V6, 6Л6. Все они работают одинаково устойчиво. Лампа 6V6 отдает мощность порядка 6—8 *вт* в контуре и работает очень стабильно. Все опыты над измерительной линией проводились с генератором, собранным на лампе 6V6, питаемой от выпрямителя с трансформатором «Салют» и кенотроном 5Ц4С.

Налаживание. Если генератор собран точно по описанию, то никакого налаживания не требуется, необходимо только подстроить конденсатор C_2, регулирующий обратную связь. Он подстраивается для получения стабильной генерации при хорошей отдаче и небольшом анодном токе.

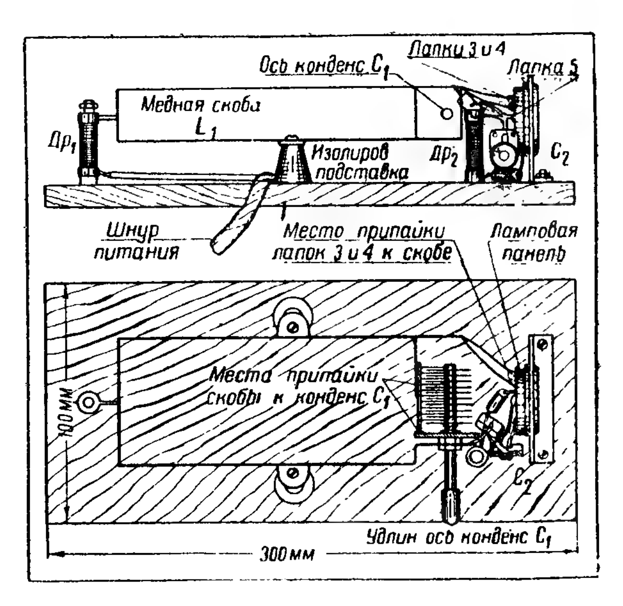


Рис. 3

Подстройка производится так: к катушке L_1 подносится виток с лампочкой от карманного фонаря. Лампочка начинает светиться на расстоянии 5—8 *см* от контура. Конденсатор C_2 ставится в положение минимальной емкости. При этом лампочка светится нормально. Если увеличивать емкость конденсатора C_2, то в некоторой точке наступит предел, после которого свечение лампочки будет уменьшаться, а анодный ток — расти. Для наилучшей работы генератора нужно конденсатор C_2 оставить в той точке, после которой отдача начнет падать.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ

Измерительная линия состоит из двух частей — постоянной станины, на которую нанесена градуировка, и временно натянутых по комнате проводов, необходимых для первоначальной градуировки установки.

Станина измерительной линии изготовляется из сухого крепкого дерева. Размеры ее приведены на рис. 4. Ее части необходимо скрепить шурупами для

получения прочной конструкции, так как она должна выдержать довольно значительное механическое напряжение от натянутых проводов.

Между планками *А* и *Б* туго натягиваются два параллельных провода, изолированные по концам орешковыми изоляторами. Для этой цели лучше

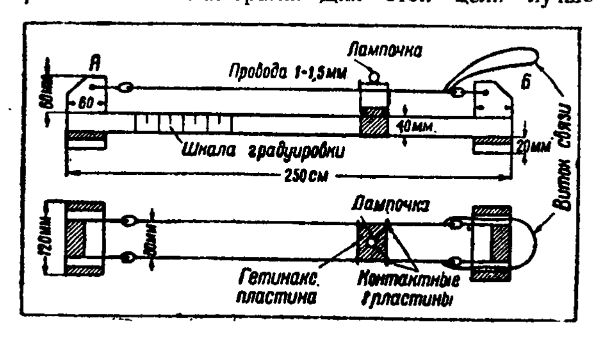


Рис. 4

всего подойдет голый бронзовый или биметаллический провод диаметром 1—1,5 *мм*. Провод обязательно должен быть хорошо выпрямлен и не иметь изгибов и барашков.

Из сухого дерева изготовляется ползунок по рис. 5. К его бокам привертываются металлические направляющие пластины. Они должны плотно при-

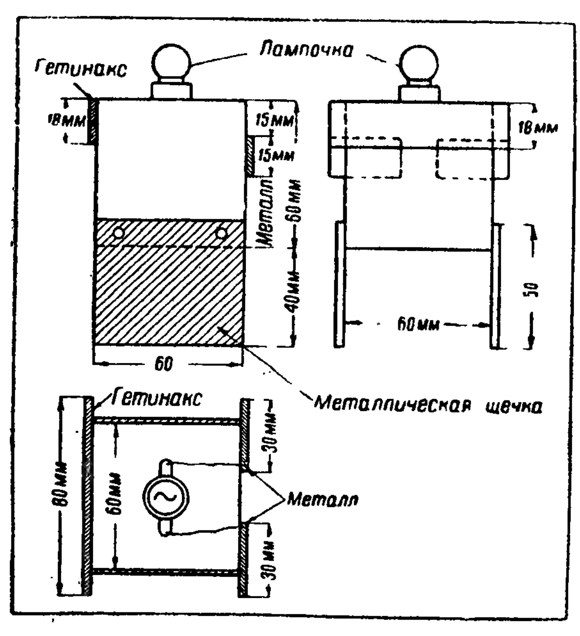


Рис. 5

легать к станине, чтобы ползунок во время передвижения не болтался из стороны в сторону (рис. 6). К другим бокам ползунка привертываются три пластинки: две короткие из красной меди или латуни и одна из эбонита или гетинакса. Их размеры и крепление показаны на рис. 5. Металлические пластинки служат для контакта с проводами линий, а пластинка из гетинакса увеличивает натяжение проводов и обеспечивает хороший контакт между ними и ползунком. Сверху ползунка укрепляется патрон для лампочки, выводы которого соединяются с металлическими контактными пластинками ползунка.

Один из концов измерительной линии оканчивается витком связи с контуром генератора. Диаметр витка 50—60 *мм*. Он изготовляется из провода диаметром 1—1,5 *мм*.

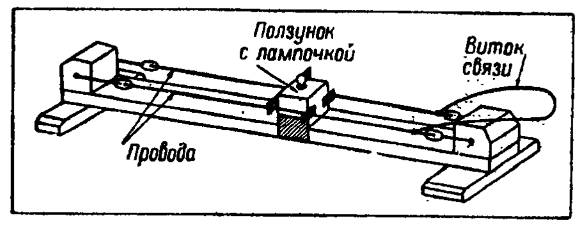


Рис. 6

Когда изготовлены генератор и станина с проводами, нужно натянуть временную измерительную линию для градуировки. Расположение всей системы будет зависеть от размеров помещения, в котором будет вестись градуировка. Примерное расположение установки, дающее представление о принципе градуировки и устройства системы, изображено на рис. 7.

Станина ставится вертикально вдоль стены и связывается с генератором. На высоте станины по комнате туго натягиваются два параллельных провода (такого же диаметра, как и на станине), на концах которых укрепляются изоляторы. Верхние концы проводов станины присоединяются к проводам, растянутым по комнате.

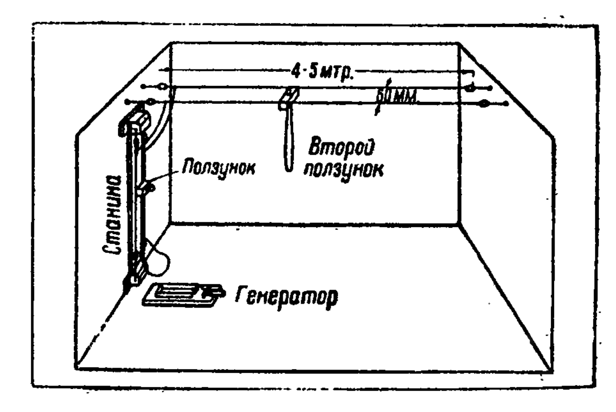


Рис. 7

К временной линии необходимо сделать второй ползунок, устройство которого изображено на рис. 8. Когда установка закончена, можно приступить к градуировке станины.

Градуировка станины. Прежде всего включается генератор и регулируется его связь с витком станины. Для этого, установив наименьшую волну, даваемую генератором, передвигаем ползунок с лампочкой по станине снизу вверх. В некоторой точке лампочка должна загореться.

Изменяя связь с генератором, нужно добиться такого положения, когда лампочка загорается только в одной резко ограниченной точке на расстоянии около 10 *мм* при движении ползунка снизу вверх. При сильной связи резонанс получается расплывчатым, поэтому наблюдения нужно вести при минимальной связи. При лампе 6V6 установка витка свя-

зи на расстоянии 20—25 *см* от контура дает хорошее свечение лампочки (напряжением 2,5 *в* × 0,25 *а*) в резонансных точках системы.

Установив связь, переходим к градуировке. Положение ползунка на станине отмечается карандашом. Теперь, передвигая второй ползунок от места соединения проводов станины с линиями, растянутыми по комнате, находим на этих линиях второй резонанс. Отмечаем эту точку (можно на провод привязать нитку), двигаем ползунок дальше и находим третью точку свечения лампочки. Расстояние между второй точкой и ползунком тщательно измеряется метровой рулеткой или линейкой и записывается.

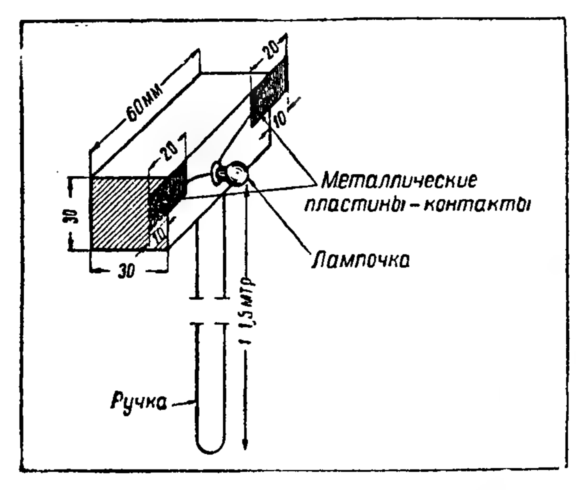


Рис. 8

Изменяем немного частоту генератора и, передвигая сначала первый, а затем второй ползунки, опять производим наблюдение и измерение точек резонанса. Результаты отмечаем на станине и в табличке. Так повторяем наблюдения для разных частот по всему диапазону генератора.

Получив 10—15 точек, надписываем на станине против соответствующих отметок длину волн в метрах. Для этого расстояние между двумя точками резонанса умножается на два.

Теперь временные провода, растянутые по комнате, могут быть убраны, а для градуировки УКВ аппаратуры можно пользоваться одной станиной.

Градуировка передатчика. Контур передатчика связывается с витком станины, и передвижением ползунка находится точка свечения лампочки. Опять, как и при градуировке, связь витка с контуром передатчика делается минимальной для того, чтобы связь не вносила большой расстройки, и точка резонанса была острой.

Данные, показываемые по шкале станины ползунком, соответствуют волнам, на которые в данном случае настроен передатчик.

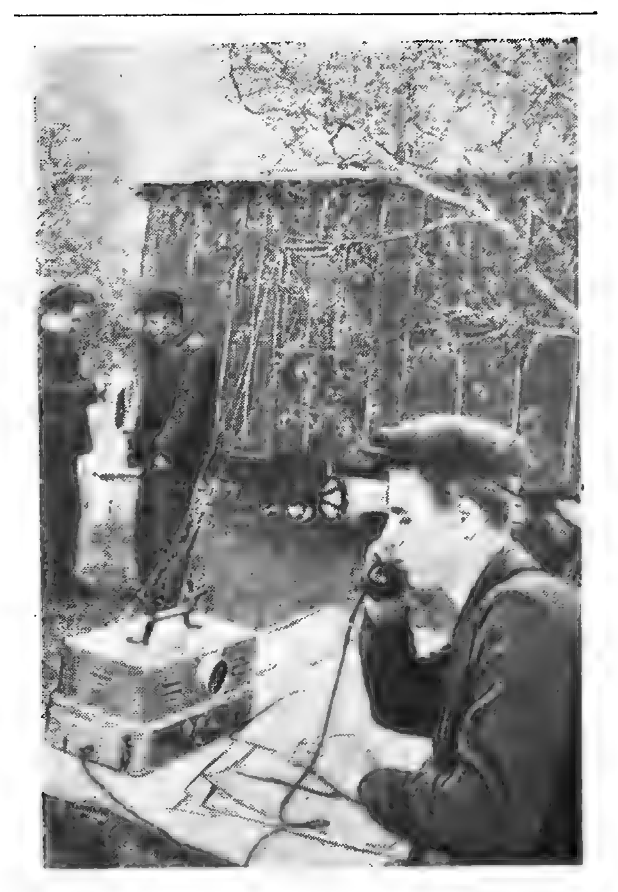
Для нахождения у передатчика настройки на нужную волну (например, 4 *м*) ползунок устанавливается на станине против деления соответствующего 4 *м* и, настраивая передатчик, находим настройку, при которой лампочка на ползунке загорается.

Градуировка приемника. Приемник можно отградуировать, связав виток станины с контуром приемника. Передвигая ползунок, находим точку, в которой сверхрегенерация пропадает или пропадает шум в телефонах. Цифры на шкале станины будут показывать волну, на которую настроен в данном случае приемник.

В качестве индикаторов в измерительной линии можно применить миллиамперметр, включенный в анодную цепь генератора, или виток с лампочкой, связанный с контуром генератора. В этом случае вместо закорачивающего ползунка с лампочкой употребляется просто ползунок с закорачивающей пластинкой. Точка резонанса находится по увеличению анодного тока генератора или по уменьшению яркости свечения лампочки, связанной с контуром.

Метод градуировки с использованием вместо индикатора лампочки от карманного фонаря дает лучшие результаты как в смысле точности, так и простоты осуществления, чем метод с применением миллиамперметра и витка связи.

Мы описали стационарную конструкцию, рассчитанную на установку в радиоклубе. Радиолюбитель, не желающий затрачивать много труда на ее изготовление, может, используя описанный здесь метод, сделать временную измерительную линию и, не строя специального генератора, производить измерения с передатчиком или приемником, построенным для ведения двухсторонних связей на УКВ; однако, точность измерений при этом будет значительно ниже.



Все тракторные бригады Барышевской МТС, Новосибирской области снабжены радиостанциями «Урожай». При их помощи поддерживается круглосуточная связь диспетчера МТС с бригадами. На снимке: учетчик тракторной бригады П. Ф. Шеменов передает по радио очередную сводку

Фото В. Лещинского (Фотохроника ТАСС)

Любительские радиостанции

УБ5БГ — А. Т. ЕЩЕНКО (г. ВОРОШИЛОВГРАД)

На любительском коротковолновом передатчике т. Ещенко работает с 1947 г. В передатчике УБ5БГ применен задающий генератор с плавной настройкой; работает задающий генератор на лампе ES12 (6SJ7) и генерирует частоту в пределах любительского 160-метрового диапазона. Задающий генератор очень слабо связан со следующим каскадом — буфером-удвоителем, работающим на лампе ES50. Следующий каскад — удвоитель на 7 *мггц*, собранный на лампе 6V6. Затем следует удвоитель на 14 *мггц*, собранный на лампе 6П3, а за ним — буферный каскад на лампе Г-807, работающий в режиме «С». В мощном каскаде работают две параллельно включенные лампы RL12-P-35. Манипуляция осуществляется в первом буферном каскаде. Ключом рвутся анодная и экранная цепи этого каскада. Для уменьшения искрообразования применен фильтр, состоящий из конденсаторов и сопротивлений.

Модуляция, примененная в передатчике УБ5БГ,— анодно-экранная, осуществляемая в буферном каскаде, работающем на лампе Г-807. Усилитель модулятора 3-каскадный, на двух лампах 6Ж7 и на одной — 6П3.

Приемник у УБ5БГ самодельный — это супергетеродин с двойным преобразованием частоты и кварцевым фильтром. Промежуточные частоты — 1 600 и 450 *кгц*.

Антенн на рации УБ5БГ — две. Обе они — «американки»: одна рассчитана на любительский 20-метровый диапазон, другая — на 40-метровый диапазон. Когда на одной из этих антенн ведется передача, другая используется для приема.

УБ5БГ работал телеграфом со всеми советскими республиками и рядом стран мира. Наиболее дальние из них — LU, PY, VK и ZL. Наиболее дальняя связь телефоном — с Японией. Особенно активно работал УБ5БГ телефоном в 1948 году преимущественно на 28-*мггц* диапазоне.

УА6СФ — В. Д. САМБОРСКИЙ (Г. ФЕОДОСИЯ)

В. Д. Самборский начал работать на любительском передатчике в сентябре 1947 года. Передатчик УА6СФ — 4-каскадный. Задающий генератор передатчика стабилизирован кварцем и имеет в то же время плавное перекрытие по диапазону. Это достигается применением двух генераторов: кварцевого на постоянную частоту около 3 000 *кгц* и второго, длинноволнового генератора с плавной настройкой на среднюю частоту около 500 *кгц*. В результате сложения этих частот задающий генератор дает очень устойчивую частоту порядка 3 500 *кгц*, которая может изменяться в пределах любительского диапазона. Оба генератора работают на лампах 6Л6.

Далее в передатчике следуют два удвоительных каскада на лампах 6Л6 и мощный каскад на двух лампах Г-807, включенных по двухтактной схеме. При работе на 40-метровом диапазоне второй удвоитель (20-метровый) работает как усилитель. При работе на 10-метровом диапазоне мощный каскад переключается на удвоение.

Передатчик питают два выпрямителя. Один, дающий анодное напряжение порядка 750 *в* и работающий на двух кенотронах типа 5U4, питает мощный каскад, второй — на кенотронах 5Ц4 питает задающий генератор и удвоители. Подводимая мощность к мощному каскаду получается порядка 40 *вт*. Манипуляция передатчика осуществляется ключеванием или задающего генератора, или экранных сеток мощного каскада.

УА6СФ работает и телефоном. Модулятор — 4-каскадный. Первые два каскада — на лампах 6SQ7, затем идет фазоинвертер на лампе 6Н7, и в оконечном каскаде применены две лампы 6Л6, включенные по двухтактной схеме. Модуляция экранная, на выходной каскад.

Приемник т. Самборского самодельный, 13-ламповый супергетеродин с двойным преобразованием и кварцевым фильтром. Промежуточные частоты — 1 415 и 115 *кгц*.

Антенна УА6СФ «американка» с однопроводным фидером, рассчитанная на 20-метровый диапазон; она при помощи реле переключается или на передачу или на прием.

УА6СФ за время своей работы осуществил телеграфом связь со всеми 16 советскими республиками и работал с 75 различными странами мира, в том числе с LU, PY, ZL, VK и с рядом других дальних станций. Телефоном он работал с большинством европейских стран, а также с 4X (Израиль) и с Индией.

Кварцевый возбудитель с плавным диапазоном

(*Окончание. См. стр. 32*)

При отсутствии волномера и лампового вольтметра настройка балансного модулятора производится следующим образом: в передатчик включается кварц на 80-метровый диапазон и весь передатчик настраивается, как обычно, для работы на какой-нибудь любительский диапазон (например, 40 *м*). Затем кварц вынимается из гнезд и вместо него включается возбудитель. Настройка фильтра производится по максимальной отдаче оконечного каскада передатчика. При таком методе настройки возбудителя следует быть осторожным и остерегаться ложных настроек передатчика на одну из комбинационных частот, которые могут выделяться на выходе балансного модулятора. Поэтому при настройке передатчика необходимо внимательно контролировать его частоту на приемнике.

Описанный кварцевый возбудитель с плавным диапазоном испытывался на радиостанции УА3АБ и показал хорошие результаты. Стабильность частоты у передатчика получается высокая, а тон — типичный «кварцевый», какой теперь редко можно услышать у передатчиков, работающих с диапазонным возбудителем без кварцевой стабилизации.

Коротковолновики в бухте Тихой

(Бухта Тихая архипелага Земли Франца Иосифа)

30 сентября 1947 года ледокольный пароход «Г. Седов» бросил якорь в бухте Тихой.

Пароход привез с собой новую смену зимовщиков полярной станции. В числе вновь прибывших зимовщиков находился Василий Иванович Ардашов, один из старейших коротковолновиков Еревана (УД6АА).

Через три часа после прибытия в эфире прозвучали позывные клубной любительской радиостанции бухты Тихой (УА1КЕЦ).

С этого дня радиостанция проводит регулярную работу в эфире и ведет наблюдение за прохождением радиоволн любительских диапазонов.

За год проведены 1 173 связи со всеми континентами, часть связей проведена телефоном при громкости до 8 баллов.

Станция оборудована двухкаскадным самодельным передатчиком.

Питание всех цепей передатчика производится от аккумуляторов. Задающий генератор дает возможность плавной настройки по всему любительскому диапазону; таким образом, работа проводится на одной частоте с корреспондентом. Модуляция осуществляется на управляющую сетку выходного каскада через модуляторную лампу 6С5 с каскадом усиления низкой частоты также на лампе 6С5.



В. И. Ардашов

Условия прохождения радиоволн любительского диапазона в бухте Тихой, как и вообще в Арктике, довольно хорошие, но подвержены резким изменениям. Из советских радиолюбительских станций очень хорошо и регулярно слышны станции Улан-Удэ, Свердловска, Ленинграда, Архангельска, Украины и других районов. Интересно отметить, что в дни непрохождения сигналов этих станций бывают особенно хорошо слышны любительские радиостанции южных районов Советского Союза — Ашхабад, Ташкент, Караганда, Астрахань.

В дни хорошего прохождения радиоволн слышно довольно много москвичей. Наиболее громко из них слышны: УА3КАБ, УА3КАЕ, УА3КАА, УА3АВ, УА3ДА.

Большое количество карточек-квитанций, получаемых со всех концов земного шара в адрес радиостанции УА1КЕЦ, ярко свидетельствует о большой работе, проводимой на самом северном архипелаге Советского Союза.

А. Рекач (УА3ДЩ)

Соревнование свердловских коротковолновиков

23 июля 1949 года с 18.00 до 24.00 московского времени Свердловский радиоклуб Досарма провел соревнования между коротковолновиками области и соревнования свердловчан с коротковолновиками Союза.

Основными задачами соревнования являлись: популяризация работы свердловских коротковолновиков, установление максимального количества двухсторонних радиосвязей между коротковолновиками Свердловска и других областей Союза.

Работа проводилась телеграфом на волнах 20- и 40-метровых любительских диапазонов.

Судейская коллегия, подведя итоги соревнования, присудила дипломы раздельно по группам: в первую группу вошли коротковолновики Свердловска, во вторую — коротковолновики других областей Союза.

Из свердловчан дипломы получили: С. П. Золотин (УА9ДП) по группе «У» I категории, О. Н. Колосов (УА9ЦЩ) по группе «У» II категории и В. И. Попов (УА9ЦК) по группе «У» III категории. Среди коллективных радиостанций первое место заняла радиостанция УА9КЦА (операторы И. Е. Дедюлин и Л. И. Затока).

По группе коротковолновиков-наблюдателей первое место занял Г. И. Осьмушкин (УРСА-9-1398).

Из коротковолновиков других областей Союза среди «У» I категории первое место занял А. К. Щеиников (УА4ФЦ), г. Пенза (присуждено за наибольшее количество связей с коротковолновиками Свердловска), второе место — В. А. Иванов (УА4ХБ), г. Куйбышев, третье — Т. П. Короленко (УЦ2АД), г. Минск.

По группе «У» II категории первое место занял А. Ф. Плонский (УА3ДМ), г. Бабушкин, второе — Ю. Д. Бертяев (УД6АХ), г. Баку.

По группе «У» III категории первое место занял Л. С. Волчек (УА4ХЗ), г. Куйбышев.

По группе коллективных радиостанций I категории на первое место вышла радиостанция УА4КХА (г. Куйбышев). Среди коллективных радиостанций II категории на первом месте — УА4КЫА (г. Чебоксары). Среди коллективных радиостанций III категории на первом месте — радиостанция УА9КЕА (г. Березники).

По группе коротковолновиков-наблюдателей первое место занял Ю. Р. Комиссаренко — УРСБ-5-798 (г. Киев).

Всем участникам соревнования, приславшим сводки, высланы специальные карточки-квитанции.

И. Дедюлин

ПИТАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА ОТ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА

В. Геништа и Л. Федоров

Высокое напряжение для питания кинескопа радиолюбители получают, главным образом, от строчных генераторов развертки или высоковольтных выпрямителей. Получение высокого напряжения от специального высокочастотного генератора применяется ими редко из-за трудностей при изготовлении катушки с хорошей добротностью.

С высокочастотного генератора довольно легко можно получить напряжение порядка 7—8 *кв*, что вполне достаточно для питания 9-дюймового кинескопа. Высокая частота генератора (порядка 100—150 *кгц*) избавляет от громоздких конденсаторов в фильтре.

К преимуществам высокочастотного генератора по сравнению с другими видами питания кинескопа следует отнести и то, что высокое напряжение подается на кинескоп только после разогрева ламп, т. е. только после того, как начнет работать развертка; тем самым исключается опасность прожигания экрана трубки.

СХЕМА ГЕНЕРАТОРА

Схема генератора для получения высокого напряжения (рис. 1) очень напоминает обычную схему генератора с самовозбуждением и трансформаторной обратной связью.

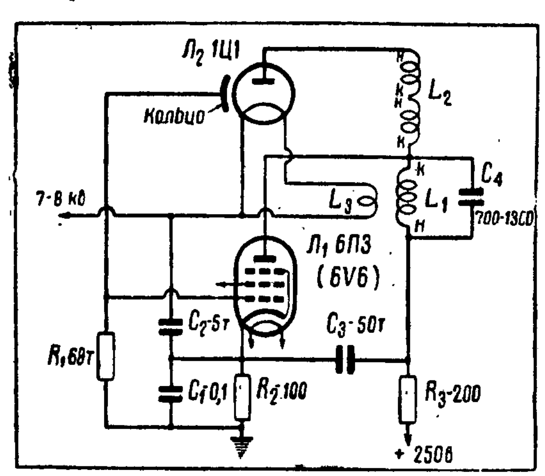


Рис. 1. Принципиальная схема генератора

Отличие заключается в том, что катушка связи (L_2) имеет значительно большее количество витков, чем катушка контура (L_1).

Емкостью гридлика служит емкость между анодом кенотрона и кольцом, надетым на его баллон; она равна примерно 4 *пф*. Процесс генерации колебаний протекает следующим образом: напряжение высокой частоты из анодного контура поступает в последовательный контур, составленный из суммарной индуктивности и последовательно соединенных входной емкости лампы и емкости анод кенотрона—кольцо.

Эквивалентная схема этих цепей изображена на рис. 2.

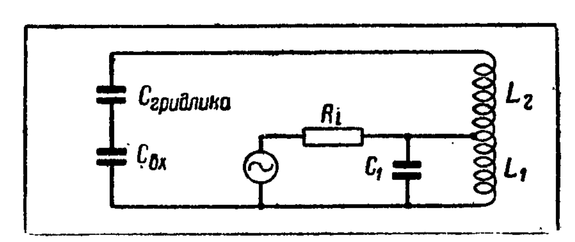


Рис. 2. Эквивалентная схема генератора. Ri — внутреннее сопротивление лампы, C_1 — емкость анодного контура, C гридлика — емкость анод кенотрона — кольцо, $C_{вх}$ — входная емкость лампы, L_1 и L_2 — суммарная индуктивность

Величина суммарной индуктивности подобрана таким образом, что она составляет с результирующей емкостью $\frac{C_{гр} \cdot C_{вх}}{C_{гр} + C_{вх}}$ последовательный контур, настроенный на частоту возбуждения. В этом случае напряжение на катушке индуктивности будет примерно равно напряжению, возбужденному в анодном контуре, помноженному на добротность катушки последовательного контура.

Практически колебательное напряжение не превышает 250 *в*, а добротность контура имеет величину 25—30. Тогда результирующее напряжение получается порядка 7—8 *кв*. Полученное напряжение высокой частоты выпрямляется одноанодным кенотроном, накал которого осуществляется с помощью витка связи с анодным контуром (рис. 1).

КОНСТРУКЦИЯ

Единственной деталью генератора, требующей аккуратного изготовления, являются катушки, от качества которых сильно зависит величина снимаемого высокого напряжения.

Катушки размещаются на фарфоровой трубке от сопротивления «СС» (без токопроводящего слоя). На этом основании размещаются три катушки (рис. 3). Катушки I и II (L_2) имеют по 2 500 витков, намотанных проводом ПЭШО 0,07—0,08. Катушки соединяются последовательно. Крепление концов обмотки производится ниткой, вмотанной в обмотку. Катушка III (L_1) состоит из 280 витков провода ПЭШО 0,31—0,33. Расстояние между катушками L_1 и L_2 равно 5—6 *мм*, а ширина намотки каждой

катушки составляет — 6,5—7 *мм*. После намотки 230—240 витков катушки L_1 по ширине катушки вматываются отрезки суровых ниток в 4—5 местах по окружности, служащих для крепления накальной обмотки.

Накальная обмотка IV (L_3) состоит из двух витков провода ПМРГП 0,75 или какого-либо другого провода с хорошей изоляцией, так как разность потенциалов между витками катушек L_1 и L_3 достигает 7—8 *к-в*. Для большей надежности между катушками L_1L_3 следует проложить кембриковую ленту.

Крепление витков катушки L_3 производится концами ниток, вмотанных во время изготовления катушки L_1. Концы катушки L_3 или связываются вместе, или на них надевается кембриковая трубка.

Намотку катушек L_1 и L_2 можно выполнить двумя способами: «универсаль» или бескаркасной намоткой «внавал».

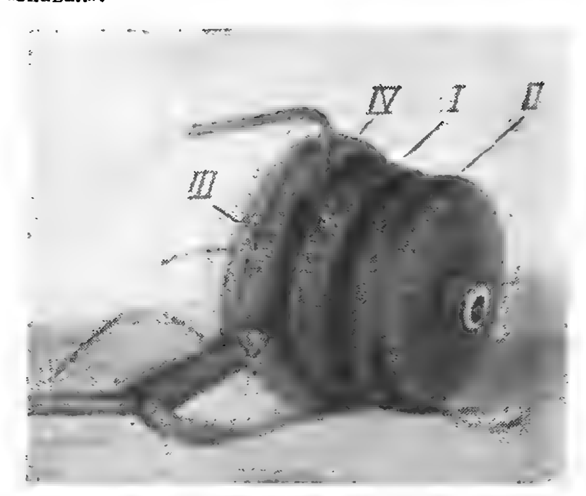


Рис. 3. Катушки высокочастотного генератора

В любительских условиях намотку «универсаль» выполнить довольно трудно, но катушка, намотанная таким способом, получается значительно аккуратней, чем катушка, намотанная «внавал», она не требует глубинной пропитки, наматывается непосредственно на фарфоровое основание и имеет немного лучшую добротность.

Намотка «внавал» производится на приспособлении между двумя металлическими щечками, стянутыми с помощью двух гаек на шпильке. Между щечками вложена втулка диаметром 8 *мм* и высотой 6,5—7 *мм* (рис. 4).

Щечки должны иметь большое количество отверстий диаметром 3—4 *мм*, служащих для пропитки катушки после намотки. Для пропитки применяется расплавленный парафин или лучше — церезин. В противном случае после разборки щечек катушка разрушится.

Перед сборкой каркаса втулку обматывают кембриковой лентой, покрытой с одной стороны целлулоидовым или шеллачным клеем. Эта лента и будет служить основанием катушки.

Необходимо проследить, чтобы первые витки катушки хорошо приклеились к кембриковому основанию, а кембриковое основание н е п р и к л е и л о с ь к втулке. При намотке нельзя допускать западания витков между щечкой и катушкой.

После пропитки церезином или парафином каркас разбирается и втулка осторожно выдавливается наружу.

Изготовленные таким образом все три катушки следует надеть с некоторым трением на фарфоровую трубку от сопротивления «СС» и закрепить их клеем.

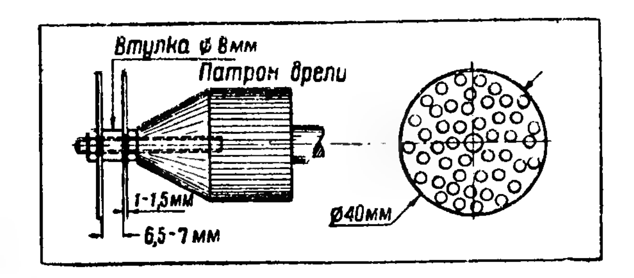


Рис. 4. Приспособление для намотки катушек

Крепление контурных катушек осуществляется при помощи двух гетинаксовых щечек (рис. 5). Со стороны контурной катушки на щечке укрепляются три лепестка для подпайки концов, а на другой щечке крепится один лепесток. Накальные концы уходят через отверстие под панель. Эти провода должны быть хорошо изолированы от панели. Концы и начала катушек следует подпаивать согласно разметке на принципиальной схеме.

Следует заметить, что крепление фарфоровой трубки нельзя производить сквозным металлическим болтом, так как в этом случае снижается добротность контура и выходное напряжение значительно уменьшается. Крепление трубки можно произвести с помощью двух винтов длиной 8—10 *мм*, ввернутых в гетинаксовые щечки.

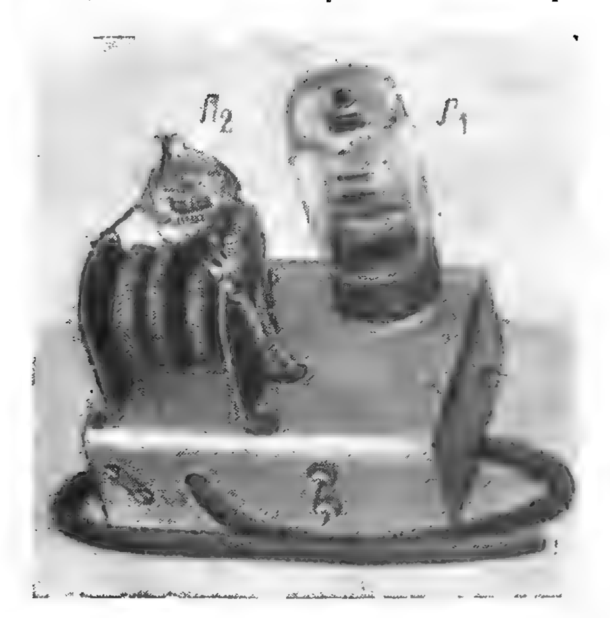


Рис. 5. Расположение деталей генератора на панели

Связь сетки генераторной лампы с анодом кенотрона осуществлена при помощи пружинного

(*Окончание на стр. 44*)

Схема дискриминатора

В. Иванов

В любительских конструкциях и промышленной аппаратуре широкое распространение получила схема дискриминатора, приведенная на рис. 1.

В этой схеме контур дискриминатора L_2C_2 и анодный контур L_1C_1 ограничителя (или, если его нет, то последнего каскада усилителя промежуточной частоты) настраивается точно на промежуточную частоту.

Настройка осложняется тем, что катушка L_2 должна иметь средний вывод и обе половины этой катушки должны быть совершенно идентичны.

Это требование трудно соблюсти, так как в процессе настройки приходится отматывать или доматывать витки у катушки L_2.

Кроме того, необходимо еще подбирать наиболее выгодную связь между катушками L_1 и L_2, что практически может нарушить идентичность частей катушки L_2.

В этом отношении представляет интерес схема, изображенная на рис. 2.

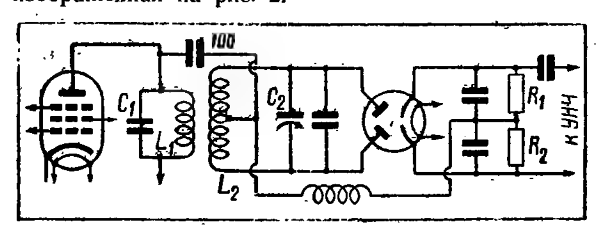


Рис. 1

Средняя точка здесь получена с помощью двух одинаковых дросселей $Др_1$ и $Др_2$.

Эта схема позволяет выбрать оптимальную связь между контурами, т. е. добиться необходимой ширины полосы пропускания, не искажая линейности характеристики дискриминатора.

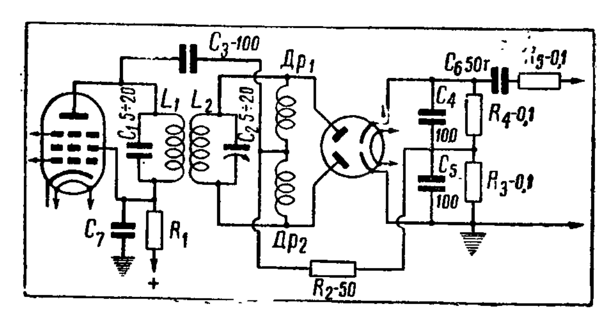


Рис. 2

Настройка контуров не представляет труда и производится обычным для ЧМ приемников способом. Симметричность средней точки не нарушается в процессе регулировки и настройки контуров L_1C_1 и L_2C_2.

Эта схема имеет еще и то преимущество, что позволяет производить настройку катушек L_1 и L_2 с помощью магнетитовых сердечников.

При промежуточной частоте порядка 4 *мгц* катушка L_1 имеет 63 витка, L_2 — 65 витков провода ПШО 0,2. Диаметр эбонитового каркаса — 12 *мм*. Намотка «универсаль». Расстояние между катушками — около 5 *мм*. Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ изготовляются согласно рис. 3.

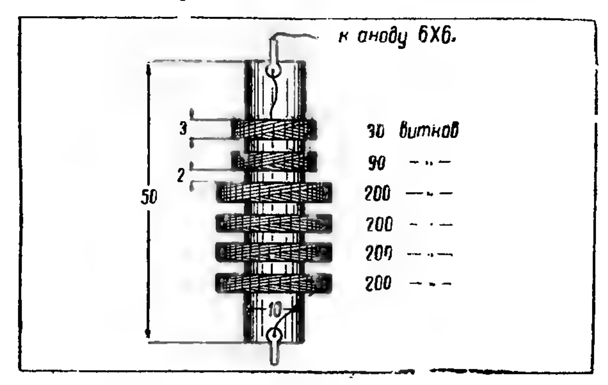


Рис. 3

В заключение следует сказать, что вместо лампы 6Х6 можно использовать селеновые столбики.

Питание телевизора от высокочастотного генератора

(Окончание. См. стр. 42)

кольца, которое с легким натяжением надевается через верхнюю часть баллона кенотрона до места, где увеличивается диаметр баллона.

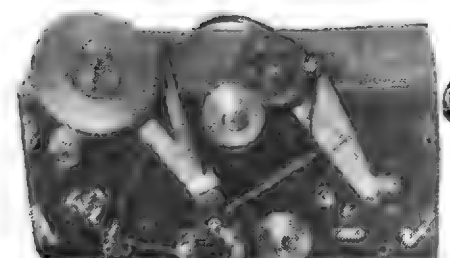
Кольцо изготавливается из спирали диаметром 4—5 *мм*, намотанной пружинящей проволокой диаметром 0,4—0,5 *мм*. Концы спирали спаиваются вместе, и к месту соединения припаивается гибкий изолированный проводник, второй конец которого присоединяется к лепестку на гетинаксовой панельке.

В качестве генераторной лампы $Л_1$ можно применить лампу 6П3. Немного худшие результаты получаются с лампой 6V6.

Для выпрямления высокого напряжения используется кенотрон типа 1Ц1 ($U_н$ 0,7 *в*, $I_н$ — 0,12 *а*). В случае применений другого кенотрона, например, «789», напряжение накала приходится получать со специальной обмотки силового трансформатора и тогда катушка L_3 не нужна.

Во время налаживания генератора подбор емкости конденсатора C_4 лучше всего производить следующим образом: на время настройки генератора в контур, вместо конденсатора C_4, включается переменный конденсатор с максимальной емкостью 1 000—1 300 *пф*. Подобрав наивыгоднейшую емкость, переменный конденсатор заменяется постоянным той же емкости.

Правильно собранный генератор при условии, что его катушки включены согласно принципиальной схеме и намотаны в одну сторону, начинает работать без всякого налаживания. Наличие колебаний можно определить по свечению лампочки от карманного фонаря, замкнутой на катушку из нескольких витков, которая индуктивно связывается с катушкой L_1.



Любительский магнитофон

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

Н. Байкузов

Магнитная звукозапись получила большое распространение, и число радиолюбителей, работающих в этой области, непрерывно возрастает.

Наряду с группой любителей, уже практически освоивших магнитную звукозапись, имеется значительно большая группа радиолюбителей, только начинающая работать в этой области.

Для этой группы радиолюбителей наиболее подходящей будет конструкция магнитофона, экспонировавшаяся на 8-й заочной радиовыставке.

Основные особенности этой конструкции следующие.

Для протяжки и перемотки ленты используются моторы, которые часто встречаются в продаже.

Конструкция магнитофона обеспечивает возможность записи при разных скоростях движения ленты, что позволяет вести непрерывную запись довольно продолжительное время.

Механическая часть магнитофона состоит из небольшого числа простых в изготовлении деталей.

Рис. 1. Расположение деталей магнитофона на панели. Нр — резинки, используемые в качестве пружин. Размер панели 460 × 220 × 3 мм

СХЕМА

Расположение основных деталей магнитофона на вертикальной его панели показано на рис. 1.

Принцип действия механической части магнитофона следующий. При записи или воспроизведении лента движется по следующему пути: она свободно сматывается с катушки А, скользит по желобу ролика обратной перемотки Б, проходит через тормозное устройство В, затем огибает направляющую шпильку Г и дальше проходит снизу стирающей головки Д, записывающей головки Е, направляющей шпильки $Г_1$ и воспроизводящей головки Ж. Дальше она огибает ролик инерционного фильтра З и лентопротяжный ролик И и затем наматывается на катушку К, прижимаемую к этому ролику специальной пружиной.

При обратной перемотке ленты катушка К отводится вправо и удерживается в таком положении фиксатором Л, а катушка А освобождается от фиксатора М и опускается на ролик обратной перемотки Б. После этого запускается мотор, на ось которого насажен ролик Б, и лента сматывается с катушки К и наматывается на катушку А. При этом лента движется по тому же пути, только в обратном направлении.

Чтобы уменьшить износ головок, в особенности при перемотках всей катушки или значительной ее части, ленту можно отвести за шпильку Н так, чтобы при перемотке она не соприкасалась с головками. На рис. 1 положение деталей при обратной перемотке ленты показано пунктиром.

Переходим к описанию деталей магнитофона.

МОТОРЫ

В данной конструкции применены два мотора. Один из них выполняет функцию лентопротяжного при записи и воспроизведении, а второй служит для обратной перемотки ленты. В качестве первого мотора взят граммофонный асинхронный мотор на 120/220 *в* с центробежным регулятором оборотов. Выбор такого мотора сделан по двум причинам: во-первых, наличие центробежного регулятора обеспечивает довольно равномерное движение ленты, во-вторых, малое число оборотов (70—90 оборотов в минуту) позволяет устанавливать различные скорости движения ленты путем замены одного лентопротяжного ролика другим.

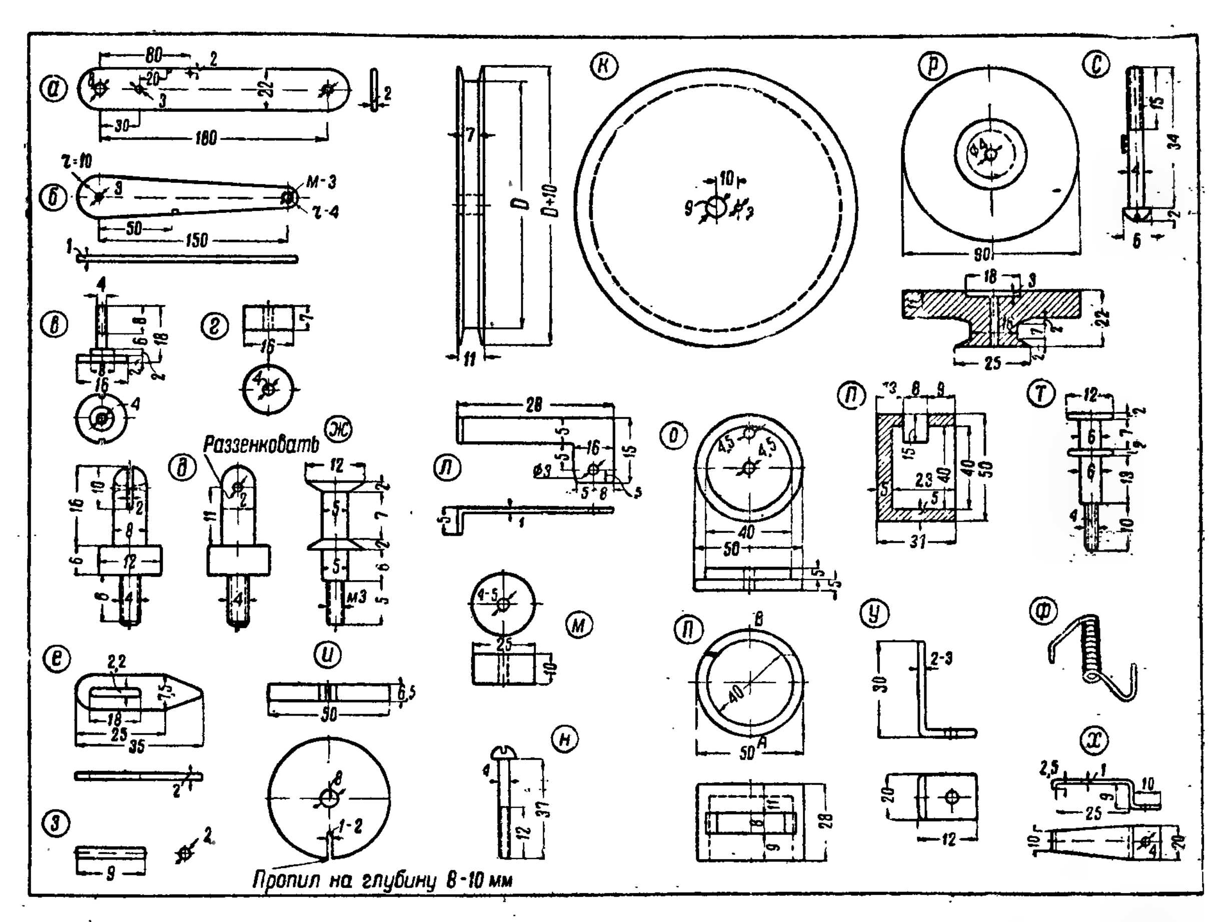


Рис. 2. Детали любительского магнитофона. Детали а и б изготавливаются из дюраля или листовой стали; детали в, г, д, ж — из стали или латуни; деталь е — из стали; деталь з — из медной проволоки; деталь м (2 шт.) — из дюраля, стали, латуни; деталь н (3 шт.) — из стали или латуни (для крепления этой детали необходимы 4 гайки); деталь т (2 шт.) — из стали; деталь х (2 шт.) — из стали

Для обратной перемотки ленты можно применить любой моторчик мощностью от 10—15 *вт* и выше. В частности, в описываемой установке стоит коллекторный моторчик от швейной машины на 220 *в*. При напряжении сети 120 *в* этот моторчик обеспечивает достаточную тягу для перемотки ленты. Надо иметь в виду, что асинхронные граммофонные моторы завода Лепсе попадаются иногда с недостаточно тщательно подогнанной червячной передачей и поэтому вначале плохо тянут. Но через несколько дней работы мотор «обкатывается» и хорошо тянет нагрузку.

КОНСОЛИ

Для поддерживания катушек с намотанной на них лентой служат две консоли, одинаковые по конструкции и размерам. Детали консолей и их креплений даны на рис. 2 *а, б, в, г, д, е, ж, з*; каждая из этих деталей изготавливается в двух экземплярах. Детали *а* и *б* склепываются между собой 3-миллиметровой заклепкой таким образом, чтобы получилось шарнирное соединение. Для этого при клепке между деталями *а* и *б* прокладываются два-три слоя писчей бумаги; после клепки бумага размачивается и удаляется, соединение промазывается маслом, после чего необходимо добиться, чтобы в сочленении часть 2, *б* вращалась легко в пределах до 60°

Чека *е* вставляется в прорезь оси *д*, после чего пропускается заклепка *з* и легкими ударами молотка аккуратно расклепывается. Чека должна свободно проходить в прорезь оси *д*. После соединения этих трех деталей они навинчиваются на деталь *а* и закрепляются гайкой. На деталь *б* навинчивается и закрепляется гайкой направляющая *ж*. Собранные в одно целое детали крепятся к панели при помощи подкладки *г* и фасонного болта *в*. В панели высверливаются и нарезаются 4-*мм* метчиком для деталей *в* отверстия. Для прочности болт *в* с обратной стороны панели полезно закрепить контргайкой.

Каких-либо кассет для ленты не предусмотрено, так как, если установка правильно отрегулирована, то при намотке в любом направлении получаются плотные круги ленты. Для перевозки и хранения кругов ленты очень удобны коробки от кинофильмов. Чтобы лента не разматывалась, на каждый круг надевается кольцо из тонкой резиновой нитки. Следует отметить, что тонкая резиновая нитка в данной конструкции магнитофона нашла применение во всех случаях, где требовались пружины. Подбирая количество ниток и их длину, можно легко подобрать требуемое натяжение.

Круги ленты наматываются на диски из эбонита или из дерева твердых пород. Таких дисков следует сразу заказать несколько десятков штук. Форма и размеры их показаны на рис. 2, *и*.

ВЕДУЩИЙ РОЛИК

Стандартная скорость вращения мотора (78 оборотов в минуту) устанавливается с помощью регулятора, который затем закрепляется. Скорость движения ленты определяется диаметром ведущего ролика, изготавливаемого из дюраля или стали (рис. 2, *к*).

Между скоростью $V_л$ и диаметром D существует следующая зависимость:

$$D = \frac{60\,V}{78\,\pi} \text{ или } D \cong 0{,}244\,V.$$

Какие же скорости могут потребоваться радиолюбителю для его экспериментов? Надо сказать, что уменьшение скорости записи до 30 процентов почти не сказывается на качестве звучания. Поэтому делать градации скорости меньше 1,3 не имеет смысла. Если принять 1,3 как множитель ступени, то скорости записи и соответствующие им диаметры ведущих роликов могут быть определены из нижеследующей таблицы.

V мм/сек	770	592	456	350	270	208	160	125	96
D мм	188	144	112	85,5	66	51	39	30,5	23,5

Если столь малые ступени брать нежелательно, то можно ограничиться комбинациями скоростей 770, 456, 270, 160, 96 *мм/сек* или 770, 456, 208, 125 *мм/сек*. Надо иметь в виду, что принятую в радиовещании скорость 770 *мм/сек* в данной конструкции будет трудно реализовать, так как некоторые типы граммофонных моторов плохо тянут при такой скорости. Для начала можно рекомендовать использовать четыре ролика диаметром 112, 66, 39 и 23,5 *мм*.

Первая скорость обеспечивает хорошее качество звучания музыкальных записей, вторая — художественную передачу речевых записей и удовлетворительное звучание музыки, третья (160 или 125 *мм/сек*) используется для стенографической записи лекций, докладов, выступлений и, наконец, самая низкая (96 *мм/сек*) — для записей телеграфных сигналов и других целей.

Диаметр отверстия в ролике для оси мотора, изображенной на рис. 2, *к*, равен 9 *мм* (в расчете на мотор завода им. Лепсе). Если радиолюбителем будет применен другой мотор, то отверстие надо сверлить соответствующим сверлом с допуском не более 0,1 *мм*. Для крепления ролика на оси мотора служит деталь 2, *л*, изготовляемая из стали. Такая деталь прикрепляется к каждому ролику при помощи длинной заклепки диаметром 3 *мм* или же 3-миллиметровым винтом. В последнем случае отверстие, находящееся в 10 *мм* от центра ролика, надо сверлить под нарезку сверлом 2,4—2,5 *мм*.

На оси мотора должен быть сделан ножовкой пропил на глубину 2,5—3 *мм* с таким расчетом, чтобы лента проходила от панели на расстоянии 15 *мм*; таким образом, пропил должен быть сделан в оси на расстоянии 24 *мм* от панели.

РОЛИК ОБРАТНОЙ ПЕРЕМОТКИ

Этот ролик (рис. 1, Б) имеет такой же профиль, как и ведущий ролик (рис. 2, *к*). Диаметр его берется в пределах 20—35 *мм* в зависимости от вращающего момента мотора. Центральное отверстие в ролике просверливается с расчетом насадки его без крепления на ось мотора, применяющегося для перемотки ленты.

КРЕПЛЕНИЕ ГОЛОВОК

Стирающая и записывающая головки крепятся деталями 2, *м* и 2, *н*. Для воспроизводящей головки лучше сделать крепление в экране, который состоит из подставки *о* и крышки *п* с прорезом для ленты. Обе эти детали изготовляются из мягкой отожженной стали. Деталь *п* должна плотно надеваться на деталь *о*. Крепить воспроизводящую головку можно болтом, как это сделано в записывающей головке (рис. 2, *н*), но в воспроизводящей головке делается углубление для головки болта.

При монтаже головок надо обращать внимание, чтобы крепящий болт не замыкал верхнюю и нижнюю обоймы головок, так как при этом получается как бы короткозамкнутый виток, отчего частотная характеристика головок искажается. Поэтому под головки болтов надо подкладывать изолирующие шайбы диаметром 4 *мм* и толщиной 0,2—0,5 *мм*, а болт обмотать бумагой или лакотканью.

ИНЕРЦИОННЫЙ РОЛИК

Важной деталью магнитофона, от которой во многом зависит качество звучания и работа магнитофона, является инерционный ролик. Прежде всего ролик должен вращаться совершенно свободно на оси без заметного качания. Чрезвычайно важно отсутствие эксцентриситета ролика; он не должен превышать 0,02—0,03 *мм*. Наилучший материал для ролика — латунь или бронза, но можно с успехом применять и сталь. Размеры ролика показаны на рис. 2, *р*.

Ось ролика, приведенная на рис. 2, *с*, должна быть тщательно отполирована. Лучше всего подгонять ось под отверстие ролика при помощи наждачной шкурки №№ 00 и 000. Для оси и ролика желательно применять неоднородные материалы — это уменьшает коэфициент трения. Если удастся достать шарикоподшипники для осей 3—4 *мм*, применяющихся в гироприборах, то качество работы инерционного ролика значительно улучшится за счет уменьшения трения.

НАПРАВЛЯЮЩИЕ ДЛЯ ЛЕНТЫ

Направляющие служат для того, чтобы лента без перекоса проходила по головкам и не раскачивалась. Устройство направляющих ясно из рис. 2, *т*.

Чтобы лента плотно прилегала к головкам, применен тормоз, который состоит из стальной пластинки, которая крепится к панели 4-миллиметровым коротким винтом и тормозного рычага, сделанного из 2-миллиметрового медного провода. Для этого берется деталь *н*, на нее наматывается 8—9 витков упомянутой проволоки и ее концы отгибаются так, как показано на рис. 2, *ф*.

На правый конец этой детали надевается и привязывается сшитая вдвое полоска мягкой шерсти. Другой конец проволоки, левый (рис. 2, *ф*), служит для отвода тормоза при закладке ленты; к нему же присоединена пружина (резиновая), которая и прижимает ленту.

ФИКСАТОРЫ

Фиксаторы служат для удержания консолей в определенных положениях при записи и воспроизведении, а также и при обратной перемотке. Устройство их показано на рис. 2, *х*. Во избежание соскальзывания консоли *а* с зубца детали *х* отогнутый бортик надо подпилить трехгранным напильником. Крепление фиксаторов лучше всего производить по месту таким образом, чтобы обеспечить возможность пользоваться кругами ленты диаметром не менее 20 *см*.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание механической части магнитофона сводится в основном к обкатке мотора, подбору натяжения пружин (резиновых в данной конструкции) и к устранению мелких дефектов. Эти дефекты сразу же скажутся при первых опытах по намотке и перемотке ленты. Механическая регулировка очень проста и не отнимет много времени при условии, что детали магнитофона точно и хорошо выполнены.

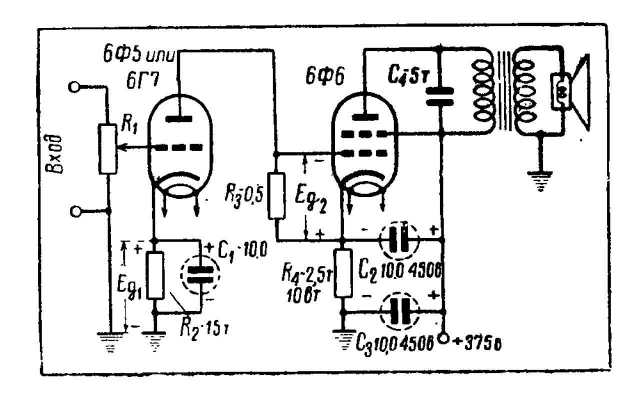
(Окончание следует)

Широкополосный усилитель низкой частоты

Усилитель низкой частоты без переходных конденсаторов, схема которого приведена на рисунке, пропускает полосу частот от 30 *гц* до 8 000—10 000 *гц*. Напряжение для питания анода первой его лампы снимается с сопротивления R_4. Необходимое отрицательное смещение на сетку оконечной лампы получается за счет падения напряжения на анодной нагрузке R_3 первой лампы.

Сопротивление R_4 можно заменить катушкой возбуждения динамика, если сопротивление последней достигает 2 000—2 500 *ом*. Подбором величины конденстатора C_4 можно менять верхнюю границу полосы воспроизведения частот.

Если желательно получить несколько большее усиление от предварительного каскада, то имеет смысл заменить триод 6Ф5 пентодом 6Ж7; при этом напряжение на экранирующую сетку 6Ж7 подается через сопротивление в 1 *мгом*, а между экранирующей сеткой и шасси включается конденсатор емкостью около 0,1 *мкф*. Необходимые смещения на сетках ламп усилнтеля устанавливаются подбором величин сопротивлений R_2 и R_3.



На сетке первой лампы смещение должно быть около — 1,5—2 *в*, а на управляющей сетке пентода 6Ф6 — около —15—16 *в*.

Недостатком приведенной схемы является то, что для получения выходной мощности порядка 3 *вт* высокое напряжение, подаваемое на усилитель, должно иметь величину порядка 350—375 *в*.

Усилитель, собранный по такой схеме, особенно хорошо воспроизводит низкие частоты.

К. Щуцкой

ДВОЙНЫЕ ТРИОДЫ

А. Азатьян

Одним из наиболее часто встречающихся видов комбинированных ламп являются двойные триоды.

Первым двойным триодом с катодом косвенного накала была лампа типа 6А6. Примерно через год она была заменена однотипным металлическим двойным триодом типа 6Н7. Однако для этой лампы металлический баллон оказался мало пригодным, так как во время работы в лампе выделяется довольно большая мощность (около 15 *вт*). Поэтому в дальнейшем он был заменен стеклянным баллоном и эта лампа стала выпускаться под названием 6Н7С. Отличается она от своих предшественниц меньшими габаритами и наличием октального цоколя.

Лампа 6Н7С была сконструирована специально для двухтактного усиления мощности звуковой частоты. В настоящее время выпускаются еще два типа двойных триодов с октальными цоколями — 6Н8М и 6Н9М, заметно отличающиеся по параметрам от лампы 6Н7С и имеющие отдельные выводы каждого катода. Это сильно облегчает составление самых разнообразных схем, в которых триоды работают в различных режимах или даже выполняют различные функции.

ДВОЙНОЙ ТРИОД 6Н7С

На рис. 1 приведен общий вид и схема цоколевки двойного триода типа 6Н7С. Баллон лампы при помощи металлической гильзы цоколя соединен

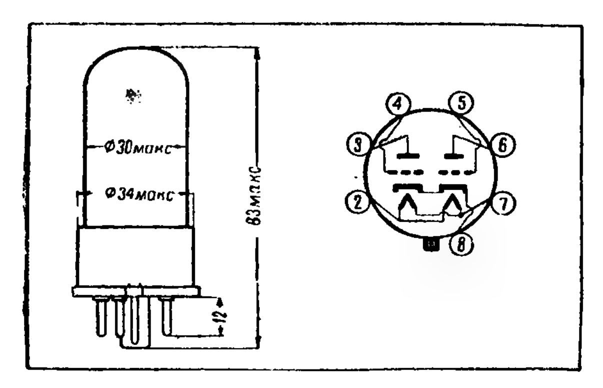


Рис. 1

с карболитовым вкладышем, на котором расположены семь штырьков. Катоды обоих триодов соединены вместе и имеют общий вывод. Напряжение накала лампы равно 6,3 *в*, ток накала 0,8 *а*.

Ниже приводятся предельные значения напряжений, токов и мощностей, допускаемые при испытании и эксплоатации лампы 6Н7С. Эти предельные нормы относятся к одной половине лампы, т. е. к одному триоду. Они находятся в соответствии с так называемой средне-расчетной системой, основанной на том предположении, что напряжения источников питания никогда не отклоняются от своих номинальных значений более чем на ±10 процентов. Естественно, что при более низкой стабильности напряжения режим должен быть соответственно облегчен так, чтобы предельные величины никогда не превышались более чем на 10 процентов [1]).

Максимальное напряжение на аноде . .	300 *в*
Максимальное напряжение на подогреватели (относительно катода)	90 *в*
Максимальное пиковое значение тока анода	125 *ма*
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	5,5 *вт*

Двойной триод 6Н7С предназначен для работы преимущественно в двухтактной оконечной ступени усилителя звуковой частоты с выходной мощностью до 10 *вт*. В этом случае применения лампа работает без сеточного смещения и ставится в режим класса AB_2. Он настолько отличается от обычных режимов применения электронных ламп, что, прежде чем привести типовой режим применения и параметры лампы типа 6Н7С, необходимо хотя бы кратко остановиться на сущности и особенностях режима класса AB_2. После этого станет понятно также, почему именно был выбран вариант этого режима без сеточного смещения.

Режим класса AB_2 при малых амплитудах усиливаемых колебаний подобен режиму класса A_2 и характеризуется тем, что анодный ток не падает до нуля и, следовательно, не прерывается (угол отсечки анодного тока 180°). Для случая усиления относительно сильных колебаний, когда амплитуда их превышает напряжение отсечки анодного тока (отрицательное напряжение на сетке достаточно для запирания лампы), режим класса AB_2 характеризуется тем, что, во-первых, лампы в течение части отрицательного полупериода запираются (угол отсечки анодного тока больше 90°), а во-вторых, во время положительных полупериодов появляются значительные сеточные токи, которые по своей величине составляют заметную часть анодного тока лампы.

Работа в режиме класса AB_2 отличается высоким коэфициентом полезного действия (КПД), так как в те моменты, когда усиливаемые колебания слабы, анодный ток мал и, следовательно, невелико потребление энергии от источника анодного напряжения. При усилении относительно сильных колебаний

[1]) Следует иметь в виду, что при значительно пониженном напряжении накала, даже при одновременном пропорциональном уменьшении напряжения на аноде, происходит разрушение эмитирующего слоя оксидированного катода.

работа происходит на большом участке характеристики, отличающемся значительной нелинейностью. При этом потребление анодного тока автоматически увеличивается благодаря выпрямительному действию лампы.

Если поставить лампу 6Н7С в режим класса *B*, для чего потребуется установить на сетках отрицательное смещение в несколько вольт, то КПД может быть еще более повышен. Однако искажения, в особенности при слабых колебаниях, при этом возрастут, и — что самое главное — для поддержания напряжения смещения потребуется отдельный источник сеточного напряжения. Дело в том, что как в режиме класса *B*, так и *AB* (разновидностью которых являются режимы классов B_2 и AB_2 с сеточными токами) анодный ток весьма сильно зависит от величины напряжения усиливаемых колебаний, в связи с чем напряжение на сопротивлении смещения, через которое протекают анодные токи ламп приемника, значительно изменяется. Изменения анодного тока вызывают колебания выпрямленного напряжения и тем большие, чем больше внутреннее сопротивление выпрямителя. Когда при автоматическом смещении увеличивается амплитуда усиливаемых колебаний, то увеличивается анодный ток и увеличивается напряжение на сопротивлении смещения. Одновременно при увеличении анодного тока падает анодное напряжение, вследствие чего режим класса *B* может перейти в режим класса *C* (угол отсечки анодного тока меньше 90°), совершенно непригодный для усиления звуковой частоты. Кроме того, при этом будет сжиматься динамический диапазон громкости (компрессия).

Для того чтобы, не усложняя схемы приемника, уменьшить колебания анодного тока, а следовательно, и напряжения выпрямителя, отрицательно влияющие на работу других ламп, двойной триод 6Н7С применяется в режиме класса AB_2 без смещения. На рис. 2 показана принципиальная схема применения лампы в этом режиме.

Приводимые ниже типовые режимы и параметры относятся к двухтактному усилению мощности в режиме класса AB_2 без смещения, причем первый режим (идеализированный) интересен тем, что дает возможность приблизительно оценить и влияние внутреннего сопротивления выпрямителя и сопротивления в цепи сетки на величину нелинейных искажений и напряжение возбуждения, необходимое для получения максимальной выходной мощности. Идеализация режима заключается в том, что внутренние сопротивления источников анодного напряжения и напряжения возбуждения приняты равными нулю. Это значит, что, во-первых, анодное напряжение постоянно и не зависит от величины анодного тока, а во-вторых,— что токи сеток не искажают формы и не уменьшают величины переменного напряжения на сетках сравнительно с напряжением возбуждения.

Для практического типового режима в качестве источника анодного напряжения взят обычный кенотронный выпрямитель и его внутреннее сопротивление принято равным 1 000 *ом*. Так как работа лампы 6Н7С в режиме класса AB_2 сопровождается большими сеточными токами, доходящими в среднем до 22 *ма*, действующее полное сопротивление в цепи каждой сетки должно быть по возможности небольшим. Сопротивление участка сетка-нить при положительном напряжении на сетке 41 *в* равно $\frac{41\ в}{0{,}022\ а} = 1\,860\ ом$. Следовательно, для того чтобы напряжение на сетке составляло существенную часть подводимого напряжения, необходимо, чтобы действующее полное сопротивление между выводами половины вторичной обмотки междулампового трансформатора было не более нескольких сот ом. На низших частотах усиливаемого диапазона это сопротивление в основном активно слагается из омического сопротивления половины вторичной обмотки междулампового трансформатора и суммы внутреннего сопротивления предоконечной лампы и омического сопротивления первичной обмотки, приведенной к половине вторичной обмотки. Предоконечная лампа обычно имеет внутреннее сопротивление порядка 10 000 *ом*, т. е. приблизительно в 25 раз больше, чем может быть допущено в цепи сетки;

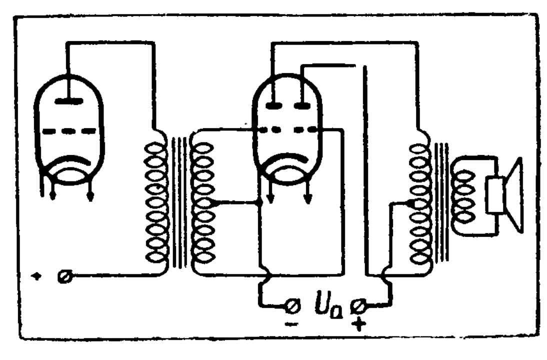


Рис. 2

поэтому междуламповый трансформатор должен иметь отношение половины числа витков вторичной обмотки к числу витков первичной обмотки, равное $\sqrt{\frac{1}{25}} = 1:5$. Таким образом, междуламповый трансформатор в данном случае должен быть не повышающим, как обычно, а понижающим.

Для приводимого ниже практического режима действующее активное сопротивление, включая омическое сопротивление половины вторичной обмотки, принято равным 500 *ом*. Индуктивность рассеяния, приведенная к половине вторичной обмотки, берется равной 50 *мгн*. На частоте 400 *гц* индуктивное сопротивление в цепи каждой сетки равно 126 *ом*, а полное — 516 *ом*.

Внутреннее сопротивление источника анодного напряжения . . .	0	1 000 *ом*
Действующее полное сопротивление в цепи каждой сетки	0	516 »
Напряжение накала	6,3	6,3 *в*
Ток накала	0,8	0,8 *а*
Напряжение на анодах	300	300 *в*
Напряжение смещения на сетках .	0	0 »
Амплитуда напряжения между сетками при полном возбуждении . .	58	82[1] »
Суммарный ток анодов при отсутствии возбуждения	35	35 *ма*
Суммарный ток анодов при полном возбуждении	70	70 »
Пик тока каждой сетки при полном возбуждении	20	22 »
Сопротивление нагрузки между анодами	8 000	8 000 *ом*
Суммарный коэфициент нелинейных искажений[2]	4	8%

Коэфициент нелинейных искажений по третьей гармонике[3]	3,5	7,5%
Коэфициент нелинейных искажений по пятой гармонике[3]	1,5	2,5%
Отдаваемая мощность[3]	10	10 *вт*

Примечания.

1. Максимальное мгновенное напряжение на сетке доходит до 30 *в*, остальные 11 *в* теряются на сопротивлениях в цепи сетки.

2. При полном возбуждении.

При увеличении возбуждения до полного суммарный анодный ток триодов возрастает до 70 *ма*, мощность, расходуемая источником анодного напряжения, увеличивается до 300 *в* × 0,07 *а* = 21 *вт*, а отдаваемая мощность — до 10 *вт*. В этих условиях КПД преобразования энергии постоянного тока в энергию тока звуковой частоты равен $\frac{10\ вт \times 100}{21\ вт} = 47{,}5$ процента, т. е. около половины подводимой мощности превращается в звуковую и немного более половины (11 *вт*) выделяется на анодах лампы. Приведенные режимы являются предельно допустимыми по напряжению и мощности рассеяния на аноде.

Особенность усилительных режимов с токами сетки — большое потребление мощности звуковой частоты в цепи сетки. В приведенном практическом режиме в момент максимального значения сеточного тока пиковая мощность равна 41 *в* × 0,022 *а* = 0,9 *вт*, что соответствует средней мощности 0,45 *вт*. Такую мощность должна отдавать предоконечная ступень при коэфициенте нелинейных искажений не более 1—2 процентов. Если для режима класса *А*, в который ставится лампа предоконечной ступени, принять КПД, равным 20 процентам, то мощность, потребляемая анодной цепью лампы, должна быть $\frac{0{,}45\ вт \times 100}{20} = 2{,}25\ вт$, а анодный ток при напряжении 300 *в* будет равен $\frac{2{,}25\ вт}{300\ в} = 0{,}0075\ а$, т. е. 7,5 *ма*.

В предоконечной ступени усилителя могут быть применены лампы типов 6Н7С (оба триода соединены параллельно), 6Н8М (один или оба триода), 6С5, 6J5 или пентоды 6Ж7, 6SJ7 в триодном включении. Включение пентодов триодами вызывается необходимостью понизить внутреннее сопротивление лампы примерно до 10 000 *ом*. Чем меньше внутреннее сопротивление лампы предоконечной ступени, тем большим может быть взят коэфициент трансформации (отношение половины числа витков вторичной обмотки к числу витков первичной обмотки).

Выше было показано, что если предоконечная лампа имеет внутреннее сопротивление около 10 000 *ом* (типы 6Н7С — оба триода, 6Н8М — один триод, 6С5, 6J5 и 6Ж7, 6SJ7 в триодном соединении), то коэфициент трансформации междулампового трансформатора должен быть приблизительно равен 1 : 5. Такая величина коэфициента трансформации получается также из соотношения величин амплитуды напряжения на сетке при полном возбуждении и амплитуды переменного напряжения на первичной обмотке трансформатора, которую можно получить без больших искажений при данном анодном напряжении. Для уменьшения нелинейных искажений, возникающих в предоконечной ступени, сопротивление анодной нагрузки должно быть по возможности большим. Практически это сопротивление превышает внутреннее сопротивление лампы в 5—6 раз, так как дальнейшее увеличение вызывает сильное падение мощности предоконечной ступени. При таком соотношении сопротивлений коэфициент использования анодного напряжения предоконечного триода может быть около 0,65, т. е. амплитуда напряжения на первичной обмотке трансформатора равна 300 *в* × 0,65 = 195 *в*. Отсюда коэфициент трансформации равен отношению $\frac{41\ в}{195\ в} = 1:4{,}75$, т. е. около 1 : 5, как это было найдено при пересчете сопротивления из цепи первичной обмотки в цепь половины вторичной обмотки.

Снижение нелинейных искажений, возникающих в предоконечной ступени, может быть получено повышением мощности за счет увеличения анодного тока до 10—12 *ма*. Подходящей лампой для такого случая является 6Н8М, оба триода которой соединены параллельно. При суммарном анодном токе 12 *ма* внутреннее сопротивление такой лампы равно 5 000 *ом*, что дает возможность понизить сопротивление нагрузки до 25 000—30 000 *ом*. В последнем случае пиковая мощность 0,9 *вт* получается при амплитуде 165 *в*, откуда коэфициент трансформации равен $\frac{41\ в}{165\ в} = 1:4$.

Зависимость тока анода и тока сетки от напряжения на аноде при разных, в том числе положительных, напряжениях на сетке показана на рис. 3.

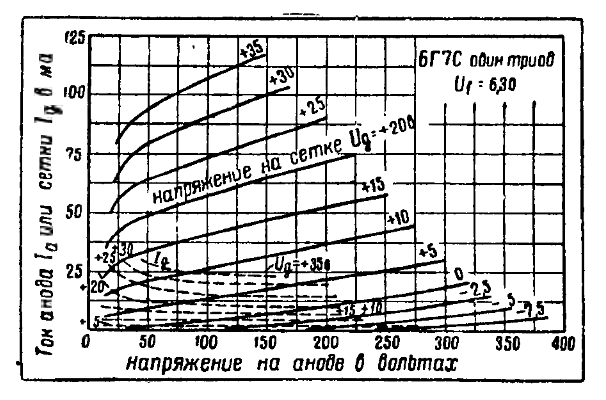


Рис. 3

Усиление мощности с лампой 6Н7С в режиме класса AB_2 находит применение в тех случаях, когда на первом плане стоит получение высокого КПД оконечной ступени. В портативных переносных усилителях это позволяет уменьшить габариты и вес усилительной установки, в особенности источника анодного напряжения. Особенно необходима экономия энергии источника анодного напряжения в радиоустановках различных подвижных объектов, как например, автомобиль, где высокое напряжение получается от низковольтного аккумулятора при помощи вибропреобразователя или умформера, работающих с КПД 40—50 процентов. Лампа типа 6Н7С, применяемая в оконечной ступени радиоприемника А-695 автомашины ЗИС-110, при анодном напряжении 200—210 *в*, получаемом от умформера, отдает 4 *вт*. Несмотря на то, что КПД сетевых радиоприемников индивидуального пользования не имеет существенного значения, двойные триоды типов 53, 6А6 и 6Н7, имеющие одинаковые параметры, были в свое время применены в радиоприемниках СВД, СВД-1 и СВДМ. В после-

дующей модернизации радиоприемников этой серии — СВД-9 — двойной триод был заменен лучевым тетродом 6Л6С, который при максимальном использовании в режиме класса *А* имеет КПД около 36 процентов.

Следует отметить, что эта замена была произведена еще тогда, когда не применялась отрицательная обратная связь.

Основной недостаток выходной ступени на лампе типа 6Н7С, как и всякого двухтактного усилителя, заключается в необходимости переворачивания фазы, т. е. получения двух напряжений звуковой частоты, равных по величине и сдвинутых по фазе на 180°. Так как для переворачивания фазы требуется дополнительный трансформатор или лампа, то это является весьма нежелательным, а в радиоприемниках массовых типов — просто неприемлемым. Другим недостатком, который в несколько преувеличенной степени приписывается усилителям, работающим в режиме класса AB_2, является повышенный коэфициент нелинейных искажений. Однако и для других ламп выходная мощность указывается при коэфициенте нелинейных искажений даже несколько большем, а именно 10 процентов. Так как приведенный типовой режим относится к основному случаю усиления, без какой-либо обратной связи, то искажения можно значительно снизить введением отрицательной обратной связи, причем в этом случае часть выходного напряжения лучше всего подать в цепь сетки предоконечной лампы. Если взять фактор обратной связи $k\beta = 2$, то с лампы 6Н7С можно получить мощность 10 *вт*, при полном коэфициенте нелинейных искажений 2,5 процента и значительно меньшем расходе анодного тока, чем в случае других оконечных ламп, поставленных в режим класса *А*. Однако полное возбуждение, а следовательно, максимальная выходная мощность в 10 *вт*, будут достигнуты при амплитуде напряжения звуковой частоты в цепи сетки предоконечной лампы от 2,2 до 3,2 *в* (в зависимости от типа лампы). Так как радиоприемник

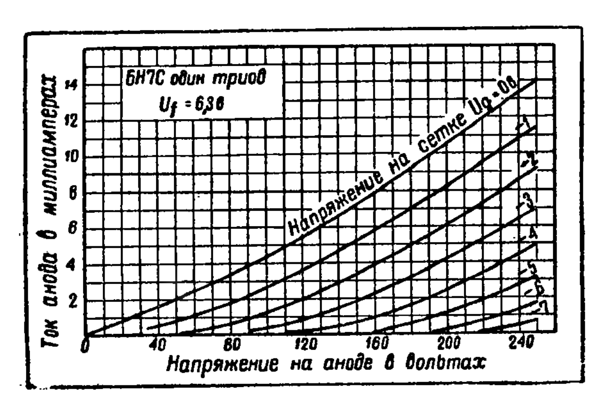


Рис. 4

должен развивать полную мощность при амплитуде напряжения на входе усилителя порядка 0,5 *в*, а усилитель радиограммофона — около 0,2 *в*, то потребуется еще одна ступень для предварительного усиления напряжения приблизительно в 15 раз. Вводить дополнительную ступень усиления вообще нежелательно, но оно может дать новые возможности в отношении коррекции частотной характеристики и применения более глубокой отрицательной обратной связи. Для этого необходимо иметь трех-четырехкратный избыток усиления, который может быть получен без затруднений, если коэфициент усиления предварительной ступени довести до 45—60 (лампы 6Н9М, 6Г7С, 6SQ7, 6Ф5М), а если потребуется, то и до 100—150 (лампы 6Ж7, 6SJ7).

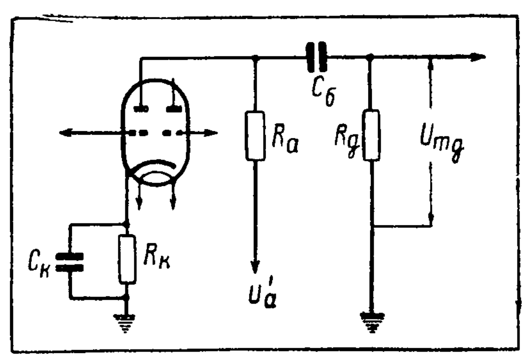


Рис. 5

Двойной триод 6Н7С хорошо работает также в режиме класса *А* без сеточных токов, для чего необходимо на сетку подать такое отрицательное смещение, при котором анодный ток будет равен приблизительно половине нулевого анодного тока (анодный ток при $U_g = 0$ *в*). На рис. 4 показана зависимость анодного тока от напряжения на аноде при нулевом и различных отрицательных напряжениях на сетке. По характеристике нетрудно определить необходимое напряжение смещения, соответствующее применяемому анодному напряжению. Ниже приводятся типовые режимы класса *А* и параметры лампы 6Н7С, оба триода которой соединены параллельно. Эти режимы являются наилучшими для работы в предоконечной ступени усилителя с междуламповым трансформатором.

Напряжение на аноде	250	296	*в*
Напряжение на сетке[1]	—5	—6	*в*
Коэфициент усиления	35	36	—
Внутреннее сопротивление . .	11,3	11,0	*ком*
Крутизна характеристики . . .	3,1	3,2	*ма/в*
Ток анода	6	7	*ма*
Сопротивление нагрузки[2]	от 20 до 40		*ком*
Отдаваемая мощность	до 0,4		*вт*

Примечания. 1. При подаче на сетку фиксированного напряжения смещения омическое сопротивление в цепи сетки не должно быть более 0,1 *мгом*.

При автоматическом смещении омическое сопротивление в цепи сетки не должно быть более 0,5 *мгом*.

2. Оптимальная величина сопротивления нагрузки в цепи анода сильно зависит от свойств входной цепи последующей ступени усиления мощности.

Благодаря повышенному коэфициенту усиления лампы 6Н7С, она хорошо работает в схеме усилителя на сопротивлениях. На рис. 5 приведена схема включения одного из триодов лампы. Коэфициент усиления напряжения, который можно получить в такой ступени, зависит от данных элементов схемы и анодного напряжения. Эта зависимость показана в приводимых ниже таблицах для напряжений источников питания анодной цепи 180 *в* и 300 *в*. Таблицы составлены для различных комби-

наций сопротивления нагрузки R_a в цепи анода — 0,1, 0,25 и 0,5 *мгом* — и сопротивления R_g в цепи сетки последующей лампы, работающей без заметных токов сетки. Обозначения в таблицах полностью соответствуют обозначениям на схеме рис. 5. Значения емкости $C_б$ приведены такие, которые на частоте 100 *гц* вызывают уменьшение переменного напряжения на R_g до 0,7 переменного напряжения на R_a. Если такое уменьшение усиления желательно иметь на какой-нибудь другой низкой частоте, например f_1, то табличное значение емкости $C_б$ следует умножить на отношение $\frac{100}{f_1}$. Емкость конденсатора $C_к$ может быть взята в пределах от 10 до 50 *мкф*.

Напряжение источника питания цепи анода 180 *в*

R_a	0,1			0,25			0,5			*мгом*
R_g	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1	0,5	1	2	*мгом*
$R_к$	2600	3400	3900	5900	7600	8600	10500	13200	15300	*ом*
$C_б$	0,03	0,015	0,007	0,015	0,0007	0,0035	0,007	0,0035	0,002	*мкф*
U_{mg1}	35	46	50	40	50	57	44	54	61	*в*
K^2	19	21	22	23	24	24	24	25	25	

Напряжение источника питания цепи анода 300 *в*

R_a	0,1			0,25			0,5			*мгом*
R_g	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1	0,5	1	2	*мгом*
$R_к$	2300	3000	3500	5300	6800	8000	9700	12200	14300	*ом*
$C_б$	0,03	0,015	0,007	0,015	0,006	0,003	0,006	0,003	0,0015	*мкф*
U_{mg1}	60	83	86	75	87	100	76	94	104	*в*
K^2	20	22	23	23	24	24	23	24	24	

Примечания.

1. В таблице указано такое значение амплитуды напряжения на сопротивлении R_g, превышение которого связано с появлением тока в цепи сетки рассматриваемой лампы.

2. Коэфициент усиления напряжения при U_{mg} = 7,1 *в*.

Сопоставление таблиц показывает, что значения величин сопротивлений, емкостей и коэфициента усиления ступени мало зависят от напряжения источника питания цепи анода. Поэтому приведенные значения могут быть приняты без корректировки, если примененное напряжение отличается от указанных 180 *в* или 300 *в* не более, чем на 50 процентов. Что касается выходного напряжения, то оно изменится пропорционально изменению напряжения источника питания цепи анода. При выборе варианта следует отдавать предпочтение большим величинам R_g, но таким, которые лежат в пределах допустимого значения омического сопротивления в цепи сетки последующей лампы.

Триоды лампы типа 6Н7С могут работать в двух смежных ступенях усиления звуковой частоты. При этом одна лампа может дать усиление около 500. Однако эта лампа не предназначена для усиления очень слабых, меньше сотых долей вольта, переменных напряжений, вследствие чего при использовании ее в первых ступенях многоламповых усилителей в анодном токе появляется значительная составляющая с частотой 50 *гц* (так называемый фон переменного тока), если не перевести питание накала ламп первых ступеней с сети переменного тока на аккумуляторы.

Применять лампу 6Н7С можно и на высокой частоте. Следует только учесть, что ей присущи все особенности обычных приемно-усилительных триодов при таком применении. Весьма целесообразно применять 6Н7С в таких схемах, где требуются или подходят два одинаковых триода — в различных двухтактных и мостовых схемах, микшерах, фазоинвертерах, мультивибраторах, блокинг-генераторах и т. п. Применение 6Н7С в многоламповых устройствах позволяет значительно сократить число ламп.

При выборе двойного триода из числа ламп 6Н8М, 6Н7С и 6Н9М (коэфициенты усиления 20, 35 и 70 соответственно) следует отдавать предпочтение лампе 6Н7С тогда, когда требуется получить большую выходную мощность при высоком КПД или когда необходим двойной триод с повышенным коэфициентом усиления.

(Продолжение следует)

Что такое радиолокация

(*Окончание. См. „Радио“ № 9*)

Ф. Честнов

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА

Важнейшей составной частью радиолокационной станции является электронно-лучевая трубка, которую часто называют электронными часами радиолокатора.

Значение этого прибора для науки и техники неоценимо. Трубка применяется для приема изображений в телевидении. С ее же помощью удается измерять те необыкновенно короткие промежутки времени, с какими приходится иметь дело в радиолокации, а по ним — с большой точностью определять расстояния. Применение трубки для телевидения было предложено в 1907 году русским ученым Б. Л. Розингом, а использование ее для наблюдения кратковременных процессов — Л. И. Мандельштамом.

Электронно-лучевая трубка — чрезвычайно совершенный электрический прибор. Основные ее части заключены в запаянный стеклянный баллон воронкообразной формы. Воздух оттуда выкачан. Широкое дно баллона служит экраном.

В узком конце трубки помещена «электронная пушка». Там находится металлическая нить, которая накаливается электрическим током и, как в обычных радиолампах, служит для нагревания катода — источника свободно летящих электронов. Ускоряя своё движение под влиянием нагревания, электроны вылетают с металлической поверхности катода и устремляются к широкой части трубки — экрану.

На летящие электроны воздействует ускоряющее и фокусирующее устройство, которое не дает им разлетаться в стороны и собирает их в тончайший пучок. Это устройство действует на электроны, как линза на лучи света, собирая их в одну точку на экране. Внутри баллона экран покрывается тонким слоем флуоресцирующего вещества.

Каждый электрон, летящий с огромной скоростью, похож на маленький снаряд. Электроны буквально бомбардируют экран. И в том месте, куда падает невидимый пучок электронов, экран начинает светиться. На нем вспыхивает светлое пятнышко.

Если электронный пучок перемещать, — световой «зайчик» будет передвигаться вместе с ним.

Благодаря своей подвижности электроны могут отзываться на необычайно короткие и быстро следующие друг за другом электрические импульсы. На этом и основаны те чудесные свойства, какими обладает электронно-лучевая трубка.

Управляют электронным пучком в трубке две пары пластин. Одна из них расположена вертикально, а другая — горизонтально.

Представим себе, что верхняя пластина вертикальной пары заряжена положительно, а нижняя отрицательно. Пролетая между пластинами, электроны как отрицательные частицы будут притягиваться верхней пластиной и отталкиваться нижней. Электронный пучок сместится вверх, а вместе с ним поднимется и пятнышко на экране.

Другая пара пластин, когда на ней окажутся электрические заряды, тоже будет перемещать электроны, но не по вертикали, а по горизонтали.

Таким образом, электронный пучок в трубке, находясь под воздействием управляющих пластин, может двигаться по вертикали и по горизонтали одновременно. Вместе с лучом будет перемещаться и «зайчик» на экране.

Пластины для вертикального отклонения электронного пучка.

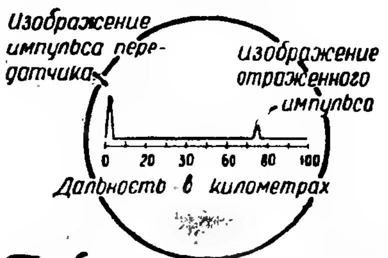
Аноды

Пучок электронов

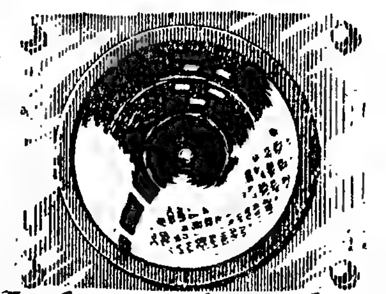
Источник свободно летящих электронов (катод)

Пластины для горизонтального отклонения электронного пучка.

Электронно-лучевая трубка



Трубка измерения дальности



Трубка кругового обзора

Так выглядит залив на экране радиолокатора, установленного на борту летящего самолета. Черные участки — вода, белые участки — берег, с расположенными на нем населенными пунктами. Белые полоски — мосты, переброшенные через реку. Белые пятнышки — корабли.

ИЗОБРАЖЕНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ НА ЭКРАНЕ

На те пластины трубки, которые управляют движением электронного пучка по горизонтали, подается быстро меняющееся электрическое напряжение. Оно перемещает пучок электронов, и в результате световой «зайчик» тоже перемещается. Его горизонтальный след проходит по диаметру экрана.

Движется «зайчик» с постоянной скоростью. Точно известно, за какое время он пробегает весь путь слева направо. Если этот путь разбить на равные части, можно измерять время.

Движением электронного пучка по вертикали управляет другая пара пластин. К ней подводится напряжение радиосигнала, воспринятое и усиленное радиоприемником. Чем больше сила принятого сигнала, тем выше отклоняется «зайчик» на экране.

Работа электронно-лучевой трубки строго согласована с работой других частей радиолокационной станции.

В тот момент, когда радиолокатор начинает излучение радиоволн, синхронизатор дает электрический сигнал, действующий на трубку, и на экране появляется «зайчик».

В это время приемник отключен от антенны. Но мощный импульс радиолокатора на него подействует. Он услышит «радиовыстрел» точно так же, как артиллерист услышит выстрел из пушки, если даже плотно заткнет уши.

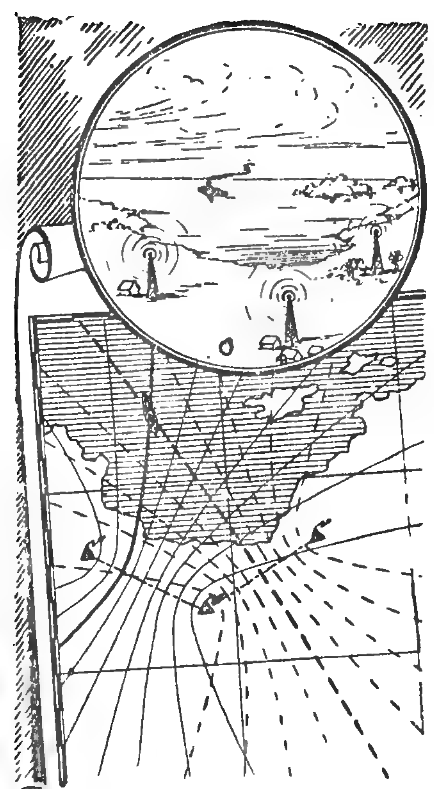
Излучаемый импульс, воспринятый приемником, вызовет отклонение электронного пучка. Световой «зайчик» резко подскочит вверх. В начале экрана появится острый светящийся выступ. Это — сигнал о том, что порция радиоволн послана в пространство.

После такого прыжка вверх электронный пучок стремительно движется по диаметру экрана. Добежав до правого края, он мгновенно возвращается обратно. В этот момент радиолокатор посылает очередную порцию радиоволн. «Зайчик» снова подскакивает вверх в начале экрана и мчится дальше.

Это повторяется много раз в секунду — столько раз, сколько радиоимпульсов посылает радиолокатор. Следы бегающего по экрану электронного пучка сливаются и образуют сплошную светлую линию.

Если в зоне действия радиолокатора никаких объектов нет, на экране будет только один острый выступ — «изображение» излучаемых радиоимпульсов. Но если волны встретят преграду,—приемник воспримет радиоэхо. Принятый сигнал мгновенно подействует на электронный пучок, который мчится по диаметру трубки. Пучок сделает резкий бросок вверх, и на экране появится второй светящийся выступ — «изображение» радиоэха.

Посланный радиосигнал вернулся обратно. Это весть о том, что обнаружен объект.



Принимая радиоимпульсы трех согласованно работающих радиостанций, установленных на берегу, корабль или самолет может найти на специальной карте две линии положения (гиперболы), пересечение которых укажет, где он в данный момент находится

ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ РАДИОЛОКАТОРА

Посмотрим внимательнее на экран электронной трубки. На нем два светящихся выступа: слева — большой, справа — поменьше.

Как же на этой простой картинке отмечается расстояние до обнаруженной цели?

Пока «зайчик» двигался от левого выступа к правому, посланный радиосигнал пробежал до цели и обратно. Пути у них разные, но пройдены они за одно и то же время.

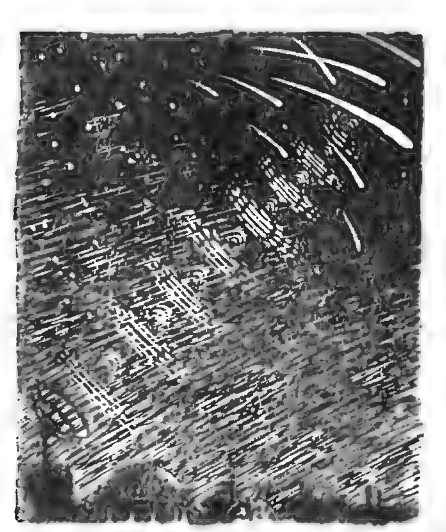
Расстояние между выступами показывает запаздывание радиоэха. Измерив длину этого отрезка, получим время пробега радиоволн. А скорость их равна 300 000 километров в секунду. Зная и то и другое, можно определить, далека ли цель.

Пусть радиосигнал затратил на путешествие туда и обратно одну двухтысячную долю секунды. Значит, пройденный путь — 150 *км*, а расстояние до цели в два раза короче, т. е.— 75 *км*.

Под светящейся линией на экране наносят шкалу с делениями. По ней сразу же можно отсчитывать дальность.

Чем правее светлый выступ на экране, тем больше запаздывает эхо, тем дальше цель; чем левее выступ, тем она ближе.

Если пучок радиоволн встретит несколько объектов, каждый из них пошлет свое радиоэхо и на экране вспыхнет столько же светлых выступов. Достаточно одного взгляда на экран — и все ясно: сколько объектов обнаружил радиолокатор и какое расстояние до каждого объекта.



Радиолокатор — прекрасное средство наблюдения за метеорами

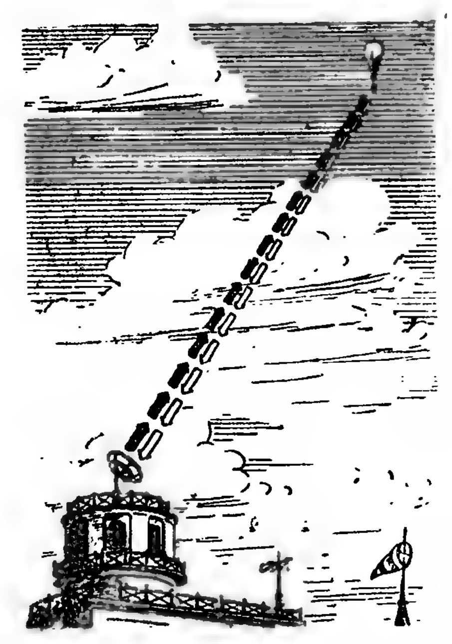
Передвижение цели будет менять положение выступа на экране. Если цель приближается — выступ медленно перемещается влево, если она удаляется — выступ сдвигается вправо. Следя за экраном, легко узнать, куда и с какой скоростью движется цель.

Электронные трубки имеют экраны всего от пяти до тридцати сантиметров в диаметре. Однако на этих маленьких площадках удается измерять расстояния в десятки и сотни километров с точностью до десятка метров, а направление — с точностью до долей градуса.

Некоторые радиолокационные станции имеют не один, а несколько индикаторов. Простейшие из них — электронно-лучевая трубка для измерения дальности.

Но есть индикаторы с такими экранами, где можно видеть одновременно дальность и азимут, азимут и угол возвышения над горизонтом, или высоту. А наиболее совершенные из них показывают взаимное расположение обнаруженных объектов на плане.

Радиоволны невидимы. Но с их помощью радиолокатор обозревает окружающее его пространство. Этот чуткий и дальнозоркий аппарат «видит» на много километров вокруг сквозь ночную мглу и туман, сквозь дымную завесу и облака.



Радиолокация помогает следить за полетами шаров-зондов, которые выпускаются для изучения воздушных течений

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОКАЦИИ

Радиолокация занимает большое место в современной военной технике. Но не меньшее значение имеет она и в мирной жизни. Дальнозоркость, какую обретает человек с помощью радиолокации,— неоценима.

Радиолокация положена в основу новых самых совершенных способов радионавигации. Это значительно увеличивает безопасность вождения кораблей и самолетов. Пользуясь услугами радиолокации, летчик может отыскать свой аэродром и даже совершить посадку при полном отсутствии видимости, а судоводитель при тех же условиях без затруднения войдет в порт или выйдет из порта, не опасаясь столкновения с другими судами.

На основе радиолокационных методов разработана система дальней навигации. По сигналам трех радиостанций, установленных на больших расстояниях друг от друга, водитель корабля или самолета может определить свое местонахождение. Точность этой системы значительно выше той, какую обеспечивает обычная пеленгация.

Радиолокация нашла применение в метеорологии. С помощью радиолокатора нетрудно следить за полетами шаров-зондов, которые выпускаются для изучения воздушных течений. А наблюдения за ветром необходимы для предсказания изменений погоды. Принимая радиосигналы, отраженные от дождевых капель, на экране радиолокатора можно увидеть очертания дождевого фронта и с большего расстояния следить за его перемещением.

Все шире и шире начинает применяться радиолокация в астрономии. Она дает прекрасное средство наблюдения за метеорами. Раньше астрономы имели возможность следить за ними только в ночное время, так как только ночью можно увидеть светящийся след, который тянется за метеором, влетающим в земную атмосферу.

Для радиолокатора не имеет значения световая вспышка, создаваемая метеором. Зато он улавливает радиоволны, отражаемые от того ионизированного облачка, которое метеор создает на своем пути. На экране радиолокатора возникают яркие пятна, по которым можно узнать расстояние до метеора, его скорость, направление полета и даже массу. Таким образом, можно наблюдать за метеорами не только ночью, но и днем, когда они невидимы.



Радиолокация открывает возможность измерения с помощью радиоволн расстояний до небесных тел

Используя высокочувствительные радиоприемники и остронаправленные антенны, астрономы ведут наблюдения за радиоизлучением солнца. Они принимают радиоволны, которые идут из далеких глубин вселенной. Так возникает радиоастрономия, открывающая перед нами новые тайны мироздания.

Радиолокация не только расширила область применения радио. Ее достижения дают могучий толчок развитию телевидения и ускоряют внедрение в жизнь новых видов связи на ультракоротких волнах.

Достойные продолжатели дела творца радио А. С. Попова — ученые нашей страны внесли неоценимый вклад в развитие радиолокации, обогатив ее крупнейшими открытиями и изобретениями. Они не прекращают своих исследований, стремясь наиболее полно использовать возможности этой замечательной отрасли техники на благо нашей родины.

ПЕРЕДЕЛКА ПРИЕМНИКА «Комсомолец» в 0-V-1

(*Лаборатория Центрального радиоклуба*)

Б. Левандовский

В № 7 журнала «Радио» за этот год было дано описание способа изготовления усилителя к детекторному приемнику «Комсомолец». Приемник с таким усилителем дает удовлетворительный громкоговорящий прием местных и хорошо слышимых на телефонные трубки иногородних станций.

Для получения хорошего приема дальних радиовещательных станций в схему приемника «Комсомолец» необходимо внести несложные изменения и дополнения, которые превращают его в двухламповый регенератор 0-V-1. Видоизмененная схема этого приемника приведена на рис. 1.

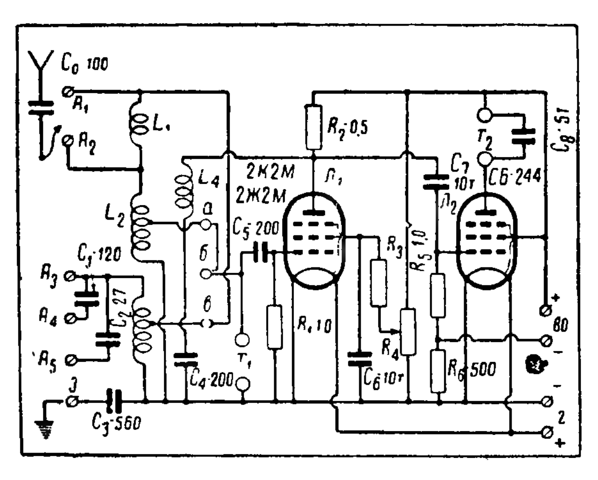


Рис. 1

В этой схеме применяются две лампы. Первая лампа типа 2Ж2М или 2К2М работает как сеточный детектор с обратной связью, а вторая — типа СБ-244 — как усилитель низкой частоты на сопротивлениях.

Колебания высокой частоты от гнезда *б* через конденсатор C_5 подаются на управляющую сетку лампы $Л_1$. Анодной нагрузкой этой лампы служит сопротивление R_2.

Обратная связь подается через катушку L_4, индуктивно связанную с катушками L_1, L_2, L_3 колебательного контура. Обратная связь регулируется изменением величины напряжения на экранной сетке лампы $Л_1$. Для этой цели служит переменное сопротивление R_4 в 0,1 *мгом*, которое одновременно может быть использовано и как регулятор громкости.

Сопротивление R_3 (50 000 *ом*) ограничивает величину напряжения на экранной сетке лампы $Л_1$.

Колебания низкой частоты, выделяющиеся на сопротивлении нагрузки R_2 через разделительный конденсатор C_7, подаются на управляющую сетку лампы $Л_2$, выполняющей роль усилителя низкой частоты. В анодную цепь этой лампы включаются телефонные трубки или громкоговоритель (гнезда T_2).

На управляющую сетку лампы $Л_2$ задается небольшое отрицательное напряжение, снимаемое с сопротивления R_6.

ДЕТАЛИ И МОНТАЖ

Единственной деталью, которую придется сделать самому при переделке приемника, является катушка обратной связи L_4. Для нее на деревянной болванке диаметром 26 *мм* и длиной 50—60 *мм* из картона или нескольких слоев плотной бумаги склеивается каркас длиною 40 *мм* (рис. 2).

После просушки, не снимая каркаса с болванки, наматывают на него обмотку катушки обратной связи. Для обмотки применяется провод ПЭ 0,15—0,2. Намотка ведется в таком порядке. Отступив от края каркаса на 3 *мм*, прикрепляют к нему при помощи папиросной бумаги и клея провод, оставив свободный конец *1* длиной около 10—15 *см*. После высыхания клея наматывают сначала первую секцию обмотки в количестве 15 витков, а затем, не обрывая провода,— вторую секцию. Она должна быть расположена от первой на расстоянии 25 *мм*. Эта секция содержит 30 витков. Провод последнего витка секции закрепляется на каркасе указанным выше способом и оставляется свободный конец *2* длиною около 15 *см*. Обмотку катушки желательно покрыть шеллаком или коллодием. Это придаст обмотке жесткость и предотвратит возможность смещения витков.

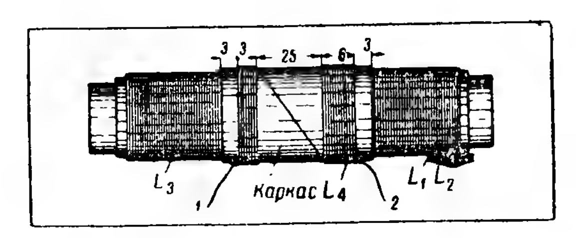


Рис. 2

Готовую катушку надо надеть на основную катушку (L_1, L_2, L_3) приемника. Делается это следующим образом. Снимается ручка настройки приемника, и ее ось вынимается из гнезда, укрепленного на панели. После этого надо отвинтить крепящие винты, осторожно освободить от ящика катушку и вынуть из нее альсиферовый сердечник.

Дальше необходимо отпаять выводные концы катушки, присоединенные к гнезду A_3 и к правому

гнезду T_1 и к левому гнезду детектора (рис. 3). Затем с левого конца осторожно надевают на катушку приемника катушку обратной связи и передвигают ее до середины.

Сборка приемника производится в обратном порядке. Сначала вставляется в катушку альсиферовый сердечник, затем катушка прикрепляется к ящику, вставляется в гнездо ось настройки, надевается на эту ось ручка, и опять припаиваются отсоединенные выводы катушки соответственно к гнезду A_3 и к правому гнезду T_1.

После этого необходимо вставить в соответствующие гнезда детектор, подключить антенну и заземление и проверить на приеме какой-либо станции, как работает приемник на детектор.

Убедившись в нормальной работе приемника, приступают к укреплению на верхней стенке его ящика ламповых панелек и переменного сопротивления R_4, устанавливаемого рядом с ручкой настройки приемника *. Расположение этих деталей хорошо видно из фото и монтажной схемы (рис. 3 и 4).

Далее, руководствуясь схемами, приведенными на рис. 1 и 3, необходимо выполнить соединения всех гнезд ламповых панелек и дополнительных деталей с основной схемой приемника. При этом следует не забыть отпаять монтажные проводники от гнезд T_2 и подключить эти гнезда к аноду лампы $Л_2$ и к +80 *в* анодной батареи. Концы катушки обратной связи L_4 присоединяются к аноду лампы $Л_1$ и через конденсатор C_4 — к правому телефонному гнезду T_1. Для подключения к приемнику батарей наружу выводится четырехжильный шнур длиной 50—100 *см*, вторые концы которого присоединяются к соответствующим точкам схемы (рис. 3).

* Способ крепления ламповых панелек указан в статье «Усилитель низкой частоты для приемника «Комсомолец» (см. «Радио» № 7 за 1949 г.).

НАЛАЖИВАНИЕ

Перед включением приемника необходимо произвести тщательную проверку всех соединений и, только убедившись в правильности монтажа, можно присоединить к нему батареи.

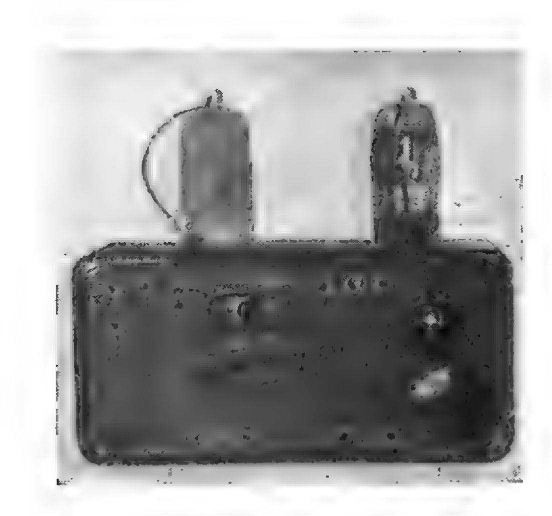


Рис. 4

Для накала нитей ламп могут быть использованы два последовательно соединенные элемента типа 6С МВД, два блока БНС-МВД-500 или элементы других типов, способные давать разрядный ток около 250 *ма*.

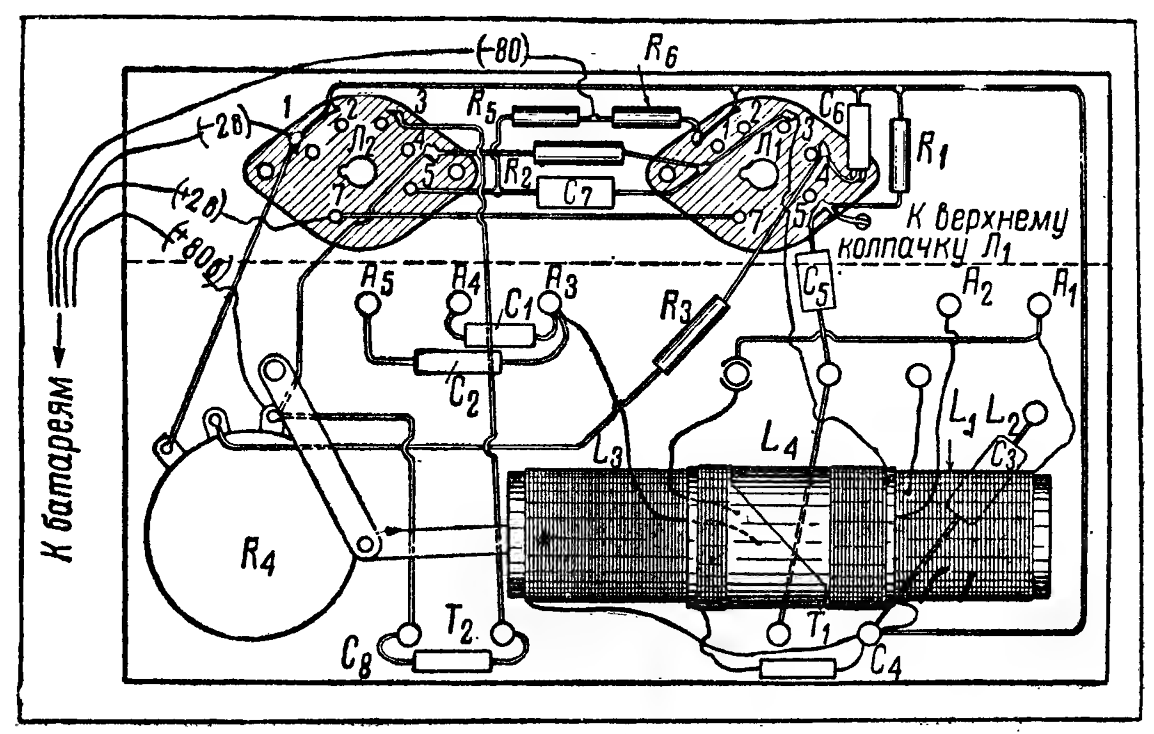


Рис. 3

Так как нормально для накала ламп приемника требуется напряжение только 2 *в*, а два элемента дают около 3 *в*, то излишек напряжения гасится реостатом, включенным в цепь нитей ламп. Реостат можно применять любого типа, обладающего сопротивлением 10—15 *ом** (рис. 5).

Для питания анодов ламп требуется батарея напряжением не менее 60—80 *в* (пригодны батареи БАС-60 или БАС-80). Наушники или громкоговоритель включаются в гнезда T_2.

Антенну следует включать в одно из гнезд A_1—A_5 через конденсатор C_0 (рис. 1 и 5). Следует заметить, что от величины этого конденсатора будет зависеть избирательность приемника. С уменьшением емкости C_0 будет повышаться избирательность, но одновременно с этим будет понижаться и громкость приема. Поэтому величину емкости C_0 лучше всего подобрать опытным путем.

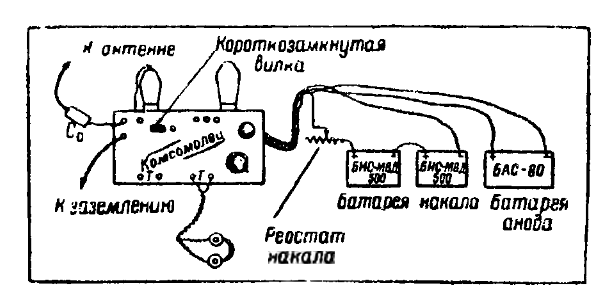


Рис. 5

В гнезда детектора, при использовании ламповой схемы, должна вставляться короткозамкнутая штепсельная вилка. Можно использовать колодку детектора, закоротив проводником ее штырьки.

Ручка переменного сопротивления R_4 устанавливается в среднее положение. Вращая ручку настройки, добиваются слышимости одной из работающих станций. При этом в телефонах должен возникнуть характерный свист (генерация). Это будет означать, что обратная связь работает нормально. Дальнейшим вращением ручки настройки добиваются исчезновения свиста, но станция при этом будет слышна с большими искажениями. Медленно вращая ручку переменного сопротивления R_4, можно добиться полного исчезновения генерации. В этом случае будет получаться наиболее громкая и чистая слышимость. При дальнейшем вращении ручки R_4 громкость приема начнет падать вплоть до полного исчезновения слышимости.

Если не удастся добиться возникновения генерации и станция будет слабо слышна, то надо поменять места включения концов катушки обратной связи. После этого следует повторить весь процесс настройки приемника. Генерация может не возникать вследствие неправильного включения концов катушки обратной связи из-за недостаточной величины емкости конденсатора C_4 или напряжения накала лампы $Л_1$ (меньше 1,8 *в*) или же вследствие потери эмиссии лампой $Л_1$.

Если генерация не возникает только в пределах одного какого-либо участка шкалы настройки приемника, следует катушку обратной связи немного сдвинуть в сторону неработающего участка. При нормально работающей обратной связи генерация должна возникать и исчезать плавно. При резком возникновении и резком срыве генерации следует несколько уменьшить величину емкости конденсатора гридлика C_5. В подгонке нормального действия обратной связи и заключается все налаживание приемника.

Налаженный приемник сможет обеспечить уверенный прием на телефоны всех дальних советских радиостанций средней мощности и на громкоговорящий прием менее удаленных мощных радиовещательных станций.

На питание нитей ламп расходуется ток около 0,25 *а* и на питание анодов — 4—5 *ма*. При приеме на телефонные трубки анодное напряжение можно понизить до 45—60 *в*.

Переделанный приемник «Комсомолец» может работать и как детекторный приемник. Для этого надо вместо закорачивающей вилки вставить в детекторные гнезда обычный детектор, а телефоны переключить в гнезда T_1. Антенну в этом случае следует включать непосредственно в одно из гнезд A_1 — A_5 без конденсатора C_0.

* Описание устройства самодельного реостата см. «Радио» № 7 за 1949 г., стр. 61.

Батарейный радиоузел

(*Окончание. См. стр. 15*).

для маломощного батарейного радиоузла, то он безусловно заслуживает положительной оценки и может служить для сельских радиолюбителей образцом при конструировании подобной самодельной аппаратуры.

Если же подходить к оценке этого экспоната, как комплексной трансляционной установки, надо отметить, что приемная ее часть несколько примитивна. Правда, авторы сознательно применили такой простейший вариант приемника, поскольку они преследовали цель обеспечить возможность приема только одной местной станции. Однако в отдельных случаях использование только одного колебательного контура может оказаться недостаточным для приема без помех даже местной радиостанции.

Приемная же установка коллективного пользования — в особенности радиоузел — должна в первую очередь обеспечивать надежный прием радиостанции без каких-либо помех. Поэтому и в этой конструкции в качестве приемника правильнее было бы применить хотя бы простейший 2-ламповый супергетеродин, не взирая на то, что это привело бы к повышению расхода источников тока.

Необходимо также заметить, что, поскольку радиоузел является стационарной установкой, то не было необходимости при разработке конструкции данного экспоната стремиться к достижению наибольшей его компактности. Наоборот, для удобства обслуживания и ремонта следовало бы несколько расширить габариты установки, расположив ее детали и монтаж просторнее, а также сделать отдельные выходной и линейный щитки.

Применение слишком компактных трансформаторов низкой частоты с обмотками из провода ПЭ 0,05 также ничем не оправдано. Этот провод стоит значительно дороже и наиболее дефицитен. Следовательно, ремонт и перемотка таких трансформаторов в сельских местностях будут связаны с известными затруднениями. Обмотки же трансформаторов, состоящие из такого тонкого провода, как известно, портятся очень быстро.

Вот основные моменты, которые следует учесть тем, кто захочет повторить описанную конструкцию.



Выбор деталей

З. Гинзбург, Ф. Тарасов

Перед нами — схема, по которой будет собираться приемник. Для того чтобы построить по схеме приемник, нужно проделать ряд подготовительных операций, первая из которых — выбор деталей.

Для каждой детали приемника на схеме обычно указывается только ее электрическая величина (емкость конденсаторов в *мкф* или *пф*, величина сопротивлений в *ом* или *мгом* и т. д.). Но для правильного выбора детали этого недостаточно. Радиолюбитель-конструктор должен также учитывать различные напряжения и токи, действующие в разных участках схемы.

В нашей статье приводятся практические указания по выбору необходимых для приемника деталей.

Чтобы радиолюбителю легче было разобраться в этом вопросе, мы будем говорить отдельно о каждой детали применительно к приведенной здесь схеме наиболее типичного радиолюбительского приемника — четырехлампового супергетеродинного приемника РЛ-1.

Первая его лампа работает в преобразовательной ступени, вторая — в усилителе промежуточной частоты, третья является диодным детектором и предварительным усилителем низкой частоты. Последняя лампа работает в выходной ступени приемника.

СОПРОТИВЛЕНИЯ

Постоянные сопротивления по своей конструкции разделяются на проволочные и непроволочные (коксовые). Первые ставятся в те участки схемы, где проходят сравнительно большие токи. Таких участков в приемной схеме немного (в схеме РЛ-1 проволочные сопротивления только R_{15}, R_{16} и R_{17}).

Величина любого сопротивления в приемнике без заметного ущерба для его работы может отклоняться в пределах ± 20 процентов от значения, указанного на схеме. Так, например, вместо сопротивления в 100 000 *ом* можно ставить сопротивления от 80 000 до 120 000 *ом*.

Коксовые сопротивления, выпускаемые нашей промышленностью, различаются не только по величине сопротивления, но и по мощности. Наиболее употребительные коксовые сопротивления рассчитаны на мощности 0,25; 0,5; 1 и 2 *вт*. Если пропускать через сопротивление чрезмерно большой ток, то оно будет сильно нагреваться и в короткое время разрушится. Чем больше расходуемая в сопротивлении мощность, тем оно сильнее нагревается. Выбирать сопротивления по допустимой мощности следует тогда, когда известно, что в цепях, где стоит сопротивление, проходит сравнительно большой ток (обычно — это сопротивления в анодных, экранных и катодных цепях ламп).

В тех случаях, когда радиолюбителю кажется, что мощность, выделяемая в выбранном сопротивлении, превышает допустимую, следует произвести расчет выделяемой мощности по формуле:

$$P = \frac{I^2 \cdot R}{1\,000\,000},$$

где P — мощность в *вт*, I — ток в *ма*, протекающий через сопротивление, и R — сопротивление в *ом*.

Так, например, на схеме РЛ-1 по включенному в общую экранную цепь первых двух ламп сопротивлению $R_8 = 25\,000$ *ом* проходит общий ток в 5 *ма*. Выделяющаяся в нем мощность составит:

$$P = \frac{5^2 \cdot 25\,000}{1\,000\,000} = \frac{25 \cdot 25\,000}{1\,000\,000} = 0{,}625 \text{ вт}.$$

Следовательно, в данном случае нужно взять сопротивление, рассчитанное на допустимую мощность в 1 *вт*. Если у радиолюбителя такого сопротивления не окажется, то можно взять три или четыре сопротивления по 0,25 *вт* и соединить их между собой последовательно или параллельно; тогда мощность распределится между ними равномерно. В данном случае следует взять три сопротивления, причем при последовательном соединении величина каждого из них должна составлять 8 000 *ом*, а при параллельном — 75 000 *ом*.

Из проволочных сопротивлений в приемных схемах применяются только низкоомные. Например, в схеме РЛ-1 такими сопротивлениями являются $R_{15} = 20$ *ом*, $R_{16} = 20$ *ом* и $R_{17} = 180$ *ом*. Такие сопротивления радиолюбителю часто приходится делать самому из провода с большим удельным сопротивлением, например, из никелина (удельное сопротивление 0,4) или нихрома (удельное сопротивление 1,0). Для того чтобы сопротивление не сильно нагревалось, провод должен быть достаточной толщины. Так, для тока до 50 *ма* берется проволока диаметром 0,15 *мм*, а от 50 до 100 *ма* — 0,2 *мм* ± 20 процентов.

Необходимая длина провода определяется по формуле:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{q},$$

где R — сопротивление провода в *омах*, ρ —

удельное сопротивление, l — длина провода в *см* и q — сечение провода в *мм²*.

Для практических расчетов удобнее пользоваться не сечением, а диаметром провода; тогда формула принимает вид:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{0{,}785 \cdot d^2},$$

где d — диаметр провода в *мм*.

Отсюда определяем необходимую длину провода:

$$l = \frac{0{,}785 \cdot R \cdot d^2}{\rho}.$$

В качестве примера рассмотрим сопротивление R_{11} = 180 *ом*, через которое проходит ток 60 *ма*. Берем нихромовый провод диаметром 0,2 *мм*. Необходимая его длина будет равна:

$$l = \frac{0{,}785 \cdot 180 \cdot 0{,}2^2}{1{,}0} = 5{,}55 \text{ м}.$$

Переменные сопротивления применяются, главным образом, для регулировки громкости (R_6) и тембра (R_{14}). Для этих целей служат непроволочные сопротивления, величина которых обычно измеряется сотнями тысяч *ом*.

Некоторые переменные сопротивления снабжаются выключателем тока электросети. Их лучше всего применять в качестве регуляторов громкости.

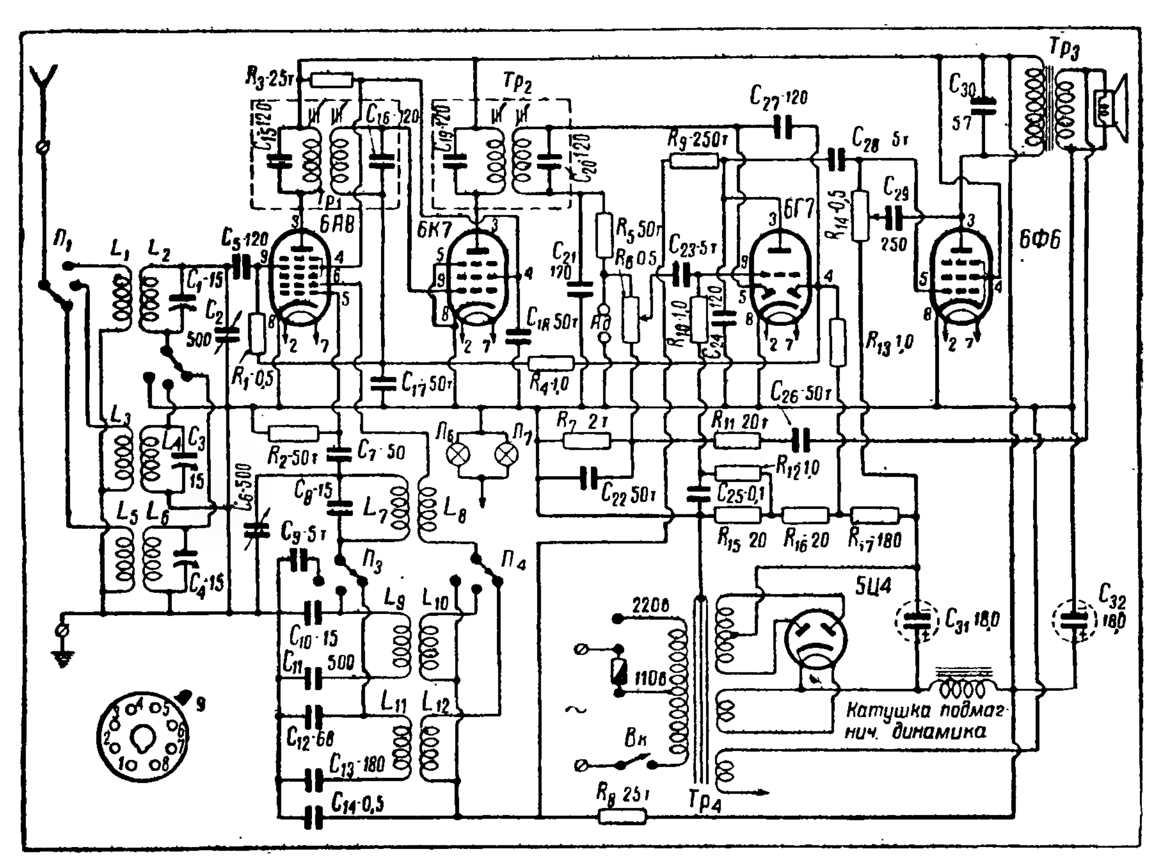
КОНДЕНСАТОРЫ

Конденсаторы, применяющиеся в приемниках, можно разделить на следующие группы: конденсаторы, входящие в колебательные контуры (например, конденсатор переменной емкости C_2), подстроечные конденсаторы C_1, C_8 и C_4, постоянные — C_{15}, C_{16}, C_{19} и C_{20}, разделительные конденсаторы C_{28} и C_{26}, блокировочные конденсаторы C_{18}, C_{21}, конденсаторы фильтра C_{31} и C_{32}.

Емкости конденсаторов, предназначенных для колебательных контуров приемника, должны по возможности точно совпадать с величинами, указанными на схеме. В противном случае потребуется изменение расчетных данных катушек с тем, чтобы сохранить перекрытие заданного диапазона волн.

От качества конденсаторов, стоящих в колебательном контуре, в значительной степени зависит качество работы приемника. Например, переменные конденсаторы C_2 и C_6 лучше всего применять с воздушным диэлектриком, так как они обладают меньшими потерями по сравнению с конденсаторами с твердым диэлектриком.

Радиолюбители, как правило, пользуются готовыми фабричными конденсаторами переменной емкости (чаще всего агрегатами). Они более или менее одинаковы как по емкости, так и по геометрическим размерам. Подстроечные же конденсаторы радиолюбители довольно часто изготовляют сами.



Принципиальная схема приемника РЛ-1

Следует учесть, что подстроечный конденсатор должен обладать наименьшими потерями, поэтому лучше всего все-таки применять фабричные конденсаторы с воздушным или керамическим диэлектриком.

Постоянные конденсаторы для контуров также желательно применять с керамическим диэлектриком, однако, вполне подходят и слюдяные конденсаторы. Конденсаторы с бумажным диэлектриком в эти участки схемы не рекомендуется ставить, так как они обладают сравнительно большими потерями и емкость их непостоянна. Емкость разделительных конденсаторов может не совпадать с данными схемы — отклонения ее до +50 процентов не играют особой роли. Так, емкость конденсатора C_{23} (5 000 *пф*) можно изменять в пределах до 7 000—8 000 *пф*.

Особое внимание следует обращать на качество изоляции конденсаторов. Наиболее надежными в этом отношении являются слюдяные конденсаторы, но они изготовляются только небольшой емкости. Поэтому приходится применять конденсаторы с бумажным диэлектриком, но они должны обладать высокой изоляцией (не менее 100 *мгом*), иначе через конденсатор будет проходить ток утечки, который нарушит нормальный режим работы последующей ступени.

Рабочее напряжение разделительного конденсатора должно быть не ниже удвоенного напряжения анодного источника тока, в нашем случае — не менее 500 *в*.

В схемах обычно указываются минимальные величины емкости блокировочных конденсаторов. Поэтому не следует применять в качестве блокировочных конденсаторы меньше указанной в схеме емкости; увеличивать же их емкость можно произвольно.

Рабочее напряжение блокировочных конденсаторов должно быть не меньше двойного напряжения источника тока.

Конденсаторы фильтра могут быть бумажные и электролитические. Все сказанное о блокировочных конденсаторах полностью относится и к конденсаторам фильтра.

Конденсатор фильтра после включения приемника в сеть, пока лампы не разогрелись и нагрузка на выпрямителе отсутствует, заряжается до амплитудного значения выпрямленного напряжения, примерно в 1,5 раза превосходящего нормальное напряжение анодной цепи. Поэтому рабочее напряжение такого конденсатора должно быть в полтора-два раза выше анодного напряжения приемника.

Электролитический конденсатор хорошо работает в фильтре только тогда, когда он обладает небольшим током утечки — не более 0,1 *ма* на каждую микрофараду емкости.

При отсутствии конденсаторов фильтра нужной емкости соединяют параллельно несколько конденсаторов меньшей емкости.

КАТУШКИ

В большинстве случаев радиолюбитель изготовляет катушки сам, так как в продаже они встречаются редко, или же переделывает имеющиеся катушки применительно к конструкции собираемого приемника.

Данные обмоток катушек радиолюбители берут из описания или рассчитывают. Величина индуктивности каждой катушки определяется диапазоном приемника. Поскольку же диапазоны волн всех радиовещательных приемников стандартны, то выбор катушек ограничивается лишь их конструкцией. Для снижения потерь в катушке приходится применять провод с возможно большим диаметром, а также специальный так называемый „универсальный" способ намотки и ряд других мер. Но при этом увеличиваются размеры катушки. Чрезмерное уменьшение габаритов контурных катушек неизбежно снижает их электрические качества. Наиболее пригодными для радиолюбительских конструкций являются катушки с диаметром каркаса от 20 до 30 *мм*.

Катушки фильтров промежуточной частоты ($Тр_1$ и $Тр_2$) часто встречаются в продаже, и их можно установить в любом самодельном супергетеродине. Надо лишь выбирать такой фильтр, который рассчитан на промежуточную частоту собираемого приемника (например, 465 *кгц*).

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДИАПАЗОНОВ

Нередко фабричный переключатель приходится приспосабливать к схеме собираемого приемника.

В схеме РЛ-1 переключатель диапазонов должен состоять из четырех секций, каждая из которых имеет три положения переключений. Он может иметь только одну плату. Если взять для него стандартный переключатель с двумя четырехсекционными платами, — одна плата останется неиспользованной.

СИЛОВОЙ И ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Силовой трансформатор должен иметь нужное число обмоток, обеспечивающих необходимые напряжения для питания анодных и накальных цепей приемника, и обладать достаточной мощностью. Минимальная мощность трансформатора, т. е. мощность, которую способны давать все его вторичные обмотки, должна равняться общей мощности, потребляемой приемником. Последняя складывается из мощности, потребляемой анодной цепью и цепями накала ламп приемника и кенотрона выпрямителя. Зная данные примененных ламп, можно легко подсчитать эти мощности.

Общий анодный ток ламп приемника РЛ-1 (лампы 6А8, 6К7, 6Г7 и 6Ф6) при напряжении 250 *в* составляет 60 *ма*, а мощность, потребляемая анодной цепью, равна $250 \times 0{,}06 = 15$ *вт*.

На питание нити накала кенотрона 5Ц4С требуется мощность $5\ в \times 2\ а = 10\ вт$, а на питание нитей накала всех ламп приемника при общем токе в 1,6 *а* и напряжении накала 6,3 *в* расходуется мощность $6{,}3 \times 1{,}6 = 10\ вт$. Кроме того, на питание двух лампочек для освещения шкалы приемника (напряжение 6,3 *в*, ток 0,25 *а*) расходуется мощность $6{,}3 \times 2 \times 0{,}25 = 3{,}15\ вт$.

Таким образом, общая мощность, которую должен давать силовой трансформатор, составит:

$$P_0 = 15 + 10 + 10 + 3{,}15 = 38\ вт.$$

Учитывая коэфициент полезного действия, который для трансформаторов небольшой мощности можно считать равным не более 70—75 процентам, определим мощность P, потребляемую трансформатором из электросети:

$$P = \frac{38 \cdot 100}{70} = 54{,}3\ вт \cong 55\ вт.$$

На выборе выходных трансформаторов нет надобности останавливаться, так как эта деталь имеется при каждом динамике. У большинства динамиков сетевых радиовещательных приемников первичные обмотки выходных трансформаторов рассчитаны под лампу 6Ф6. Следовательно, такой трансформатор подойдет и к любому самодельному приемнику, у которого на выходе применяется эта лампа.

Новые книги

Е. М. Фатеев — Как сделать самому ветроэлектрический агрегат. Госэнергоиздат, 1949 г. Стр. 64, тираж 25 000. Цена 2 руб.

Ветроэлектрические агрегаты малой мощности привлекают внимание сельской молодежи и, в особенности, радиолюбителей, так как позволяют использовать энергию ветра для зарядки радиоаккумуляторов, а также для освещения квартир.

Особый интерес у радиолюбителей вызывает ветроэлектрическая установка самодельного типа. Однако в продаже почти нет популярной технической литературы, содержащей сведения, необходимые для самостоятельной постройки такой ветроэлектростанции. Поэтому выход в свет книжки Е. М. Фатеева «Как сделать самому ветроэлектрический агрегат» надо считать вполне своевременным.

Значительная часть книги посвящена характеристике ветра как источника энергии и изложению элементарных основ аэродинамики ветродвигателей. Книга дает правильные ответы на вопросы о том, как и почему крыло быстроходного ветродвигателя лучше делать с винтообразным искривлением, как определить размеры крыльев на заданную мощность, влияет ли число крыльев на мощность ветродвигателя и т. д. В своих письмах относительно подробностей устройства ветродвигателей сельская молодежь задает чаще всего именно эти вопросы.

Плохо только, что основной теме книги — как сделать самому ветроэлектрический агрегат — из шестнадцати параграфов посвящены, собственно, только четыре (9, 10, 12 и 13). По объему это составляет половину книги (31 страница из 64). Остальной текст имеет вспомогательный характер, в том числе последние восемь страниц книги посвящены уходу за ветроэлектростанцией и ее эксплоатации.

К частным недочетам книги относится прежде всего отсутствие схемы соединения щитка ветроэлектростанции при зарядке аккумуляторов радиоприемника, используемых для питания нитей накала и анодов ламп. В части, излагающей построение формы профиля крыла, остается малопонятным для неискушенного читателя, как можно построить на чертеже точки для трактуемых в книге пяти профилей по координатам приведенной там же таблицы. Из-за неясности изложения (на стр. 32) у читателя легко создается путаница между понятиями «заготовка» для ветроколеса и «заготовки» (дощечки) для шаблонов. Не разъяснено, что такое «дужка» и «хорда».

Многие указания автора неполны. Так, например, советуя пользоваться верхними шаблонами для обработки хорд верхней поверхности лопасти, автор не объясняет, как надо ими пользоваться. Есть неясности в описании и рисунке агрегата Д-1,2, рекомендуемого для самостоятельного изготовления. Так, ни из текста, ни из рисунка *25* нельзя установить, как приклепан тормозной рычаг *24* к тормозной колодке-скобе. Не расшифровывается в книге термин «балансировка»; не указано, для чего она делается и что произойдет, если этой балансировки не проделать. Между тем, читателю было бы важно знать, что неотбалансированные лопасти быстроходного ветроколеса могут привести к аварии агрегата в самый опасный момент, когда он работает при буревом ветре.

Неудобно рекомендуемое автором устройство поворотной тормозной тяги *11*, устанавливаемое под самой головкой агрегата: для приведения этого устройства в действие владелец агрегата должен взбираться вверх по столбу и действовать тягой *11* вручную, быть может, как раз в тот момент, когда (например, при буре) обороты ветроколеса могут значительно превысить нормально допустимые 900 *об/мин*.

Можно ли, руководствуясь указаниями этой книги, самому построить ветроэлектростанцию? На этот вопрос следует ответить утвердительно только в отношении ветроагрегата мощностью 100 *вт* с ветроколесом диаметром 1,2 *м*. Такой агрегат не имеет редуктора и поэтому может быть построен каждым, кто умеет обращаться со слесарным инструментом. Постройка же по указаниям книги Е. М. Фатеева агрегата с размахом ветроколеса более 1,2 *м*, требующего применения редуктора, будет доступна только квалифицированному мастеру.

Кстати, нельзя не пожалеть об отсутствии в книге описания способов постройки самодельного агрегата Д-3,5 мощностью в 1 *квт*, о котором часто упоминается в разделе «Электрооборудование». Поместить описание этого агрегата следовало хотя бы за счет сокращения описания заводских ветродвигателей. От этого книга значительно выиграла бы.

* * *

И. П. ЖЕРЕБЦОВ, К. П. КОНДРАТОВ — Сельский радиолюбитель, Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство, 1949 г. Стр. 134, тираж 10 000. Цена 3 руб.

В условиях развития массовой радиофикации выход в свет брошюры, предназначенной для сельского радиолюбителя, вполне своевременен. Однако ознакомление с ней во многом разочаровывает читателя. Брошюра не соответствует требованиям сегодняшнего дня.

О современном развитии радиофикации на селе лишь бегло упоминается в предисловии авторов и в конце брошюры. Авторы книги почему-то представили себе сельского радиолюбителя совершенно неподготовленным человеком, забыли о том, что он учился в сельской школе, знаком с началами физики и электротехники, обладает неплохой практической подготовкой в этой области благодаря знакомству с сельской электростанцией, системами зажигания на тракторе и автомашине.

Рассказ об электрическом токе, электродвижущей силе, сопротивлении, переменном токе написан так, что даже у начинающего сельского радиолюбителя, на которого ориентируются авторы, неизбежно возникнет ряд недоуменных вопросов. Ему говорят, например, что избыток электронов обозначается знаком минус, а недостаток их — плюсом, но, тем не менее, принято считать, что ток идет от плюса к минусу. Ссылка на исторические причины этого для читателя малоубедительна.

Надо было бы просто добавить, что переход к правильному обозначению направления электрического тока потребовал бы переделки и перепечатки множества электрических схем, учебников и учебных пособий по электро- и радиотехнике.

Без всяких оговорок понятия «электродвижущая сила» и «напряжение» в брошюре излагаются как синонимы. Вряд ли удовлетворится читатель объяснением, что радиопередатчик представляет собой «генератор токов высокой частоты... имеющий питание постоянным током». Откуда же берется высокая частота? Чрезвычайно неясно объясняется модуляция, работа радиоприемника. О коротких волнах говорится, что их главное свойство — возможность разместить на диапазоне от 200 до 10 *м* три тысячи радиовещательных станций.

В первой главе брошюры допущен ряд неправильных формулировок. Авторы утверждают, например, что к а ж д а я (подчеркнуто нами, *В. Ш.*) радиостанция посылает волны в о в с е с т о р о н ы по радиусам. Так ли это? Разве мало радиостанций, имеющих антенны с направленным излучением?

Рассказывая об изобретении радио в России, авторы ни словом не упомянули о том, что изобретатель радио А. С. Попов является и основоположником радиолокации.

В брошюре указывается, что к началу Великой Отечественной войны СССР по количеству радиовещательных станций и по общей их мощности занимал первое место в мире. Нет, не только к началу Отечественной войны, а за много лет до этого, уже на первых порах развития советского радиовещания было завоевано и прочно удерживается это первое место!

Говоря о возобновлении работы телевизионных центров в Москве и Ленинграде, авторы забывают указать, что Московский центр работает с таким числом строк разложения изображения, которого еще не осуществили на западе.

Глава 3 — «Как работает радиоприемник» — написана сухо и отвлеченно. Изложение много выиграло бы, если бы рассказ о деталях, из которых состоит радиоприемник, был совмещен с описанием самого приемника, если бы говорилось не о схеме однолампового, многолампового приемника вообще, а о том, как сделать такой приемник. Именно так построена глава 7 (К. П. Кондратов), которая выгодно отличается от остальных разделов брошюры. В брошюре не дано указаний и советов, как в районе уверенного приема мощной радиовещательной станции добиться громкоговорящего приема на детекторный приемник, не прибегая к помощи лампового усилителя.

Вместо того, чтобы заинтересовать читателя рассказом о приемо-передающей радиостанции «Урожай», предназначенной для организации диспетчерской связи между тракторными бригадами, комбайнами на полях и МТС или правлением колхоза, о том, как широко и умело применяется эта станция на полях советской страны, сокращая простои машин, повышая их производительность, ускоряя уборку урожая и полевые работы, авторы пересказывают основные сведения о техническом устройстве этой станции.

Очень поверхностно написана глава 9— «Радиокружок и его работа».

Важная и нужная тема о работе сельских радиолюбителей должна быть освещена более серьезно и интересно.

В. Шамшур

* * *

Г. В. Войшвилло, доцент, кандидат технических наук — «Общий курс радиотехники». Москва, Воениздат, 1948 г. Стр. 452. Цена в переплете 18 руб.

В книге излагаются основные вопросы современной радиотехники — общая теория колебательных систем, электровакуумных приборов и распространения радиоволн. Кроме того, в ней рассмотрены генераторы, передатчики, фидеры, антенны и приемники.

В книге значительное внимание уделено новейшей технике (объемные резонаторы, генерирование и прием ультравысоких частот, волноводы, специальные типы антенн, генераторы несинусоидальных колебаний, передача и прием частотно-модулированных колебаний). Большое внимание уделено физическим явлениям, на которых основано действие отдельных элементов и целых установок, а также и их применению.

* * *

Д. Ф. МАСАНОВ, доцент, кандидат технических наук—«Задачник по радиотехнике». Москва, Воениздат, 1948 г. Стр. 288. Цена 7 р. 50 к.

Задачник является дополнительным пособием к курсу общей радиотехники и ставит своей целью помочь изучающему радиотехнику закрепить знания, полученные при прохождении общего курса путем решения практических задач, элементарных расчетов и графических построений.

* * *

*И. К. КАЛИНИН, **инженер-полковник** — «Пособие для электромеханика-связиста». Москва, Воениздат, 1948 г. Стр. 339. **Цена** 11 р. 50 к.*

В книге даны основные сведения по теории электротехники, необходимые при изучении работы и устройства источников электрического тока. Значительное место в книге отведено описанию гальванических элементов, сухих анодных батарей, кислотных и щелочных аккумуляторов и правилам их эксплоатации. Часть книги посвящена зарядным устройствам — полевым зарядным станциям и выпрямительным установкам.

Издательство ДОСАРМ Корректор **А. Тростянская** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, 66. Ново-Рязанская ул., 26.

Г-12992. Сдано в производство 17/VIII 1949 г. Подписано к печати 14/X 1949 г.

Объем 4 печ. л. Формат 84×110 1/16 д. л. 117 500 зн. в 1 печ. л. Цена 5 руб. Зак. 684. Тираж 50 000 экз.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1а.

ДВОЙНОЙ ДИОД-ПЕНТОД 6Б8

Двойной диод-пентод 6Б8 имеет оксидный подогревный катод и рассчитан на питание переменным током. 6Б8 выпускается в стеклянном малогабаритном оформлении. Цоколевка лампы приведена на рис. 1.

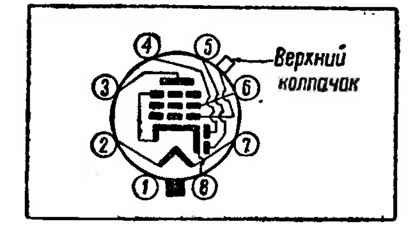


Рис. 1.

Лампа 6Б8 применяется для детектирования, АРЧ и усиления низкой частоты. В новых ламповых приемниках типа АРЗ-49 и «Москвич-В» пентодная часть 6Б8 используется дважды по рефлексной схеме, сначала в усилителе промежуточной частоты, а затем, как обычно, в качестве первой лампы усилителя низкой частоты (см. «Радио» №№ 5 и 6 за 1949 год).

Типовой режим и параметры лампы 6Б8.

Напряжение накала	6,3 *в*
Ток накала	0,3 *а*
Напряжение на аноде	250 *в*
Напряжение на экранирующей сетке	125 *в*
Напряжение смещения	—3 *в*
Анодный ток	9 *ма*
Ток экранирующей сетки	2,3 *ма*
Ток эмиссии катода	50 *ма*
Крутизна	1,12 *ма/в*
Коэф. усиления	800
Внутреннее сопротивление	0,6 *мгом*
Междуэлектродные емкости:	
входная	6 *пф*
проходная $C_{g_1\text{-}a}$	0,005 *пф*
выходная	9 *пф*

Анодные характеристики 6Б8 при различных напряжениях смещения приведены на рис. 2.

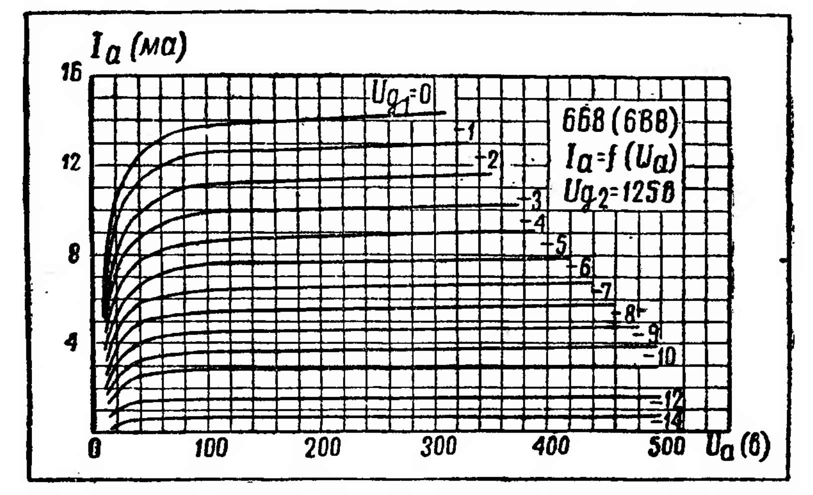


Рис. 2

Как пользоваться номограммой

На четвертой полосе обложки помещена номограмма для подсчета полного сопротивления параллельного контура на частоте резонанса — $Z_{рез}$. На этой частоте колебательный контур эквивалентен некоторому активному сопротивлению, включенному между теми же точками схемы, между которыми включен контур. Подсчет полного сопротивления в омах производится по формуле:

$$Z_{рез} = \frac{L}{C \cdot r},$$

где: L — индуктивность катушки контура в генри,

C — емкость конденсатора в фарадах,

r — активное сопротивление в контуре в омах.

По этой формуле и построена номограмма.

Порядок пользования номограммой следующий.

Исходными данными являются величины индуктивности, емкости и активного сопротивления контура.

Сначала находим точки, соответствующие исходным величинам индуктивности (шкала L) и емкости (шкала C). Накладываем на номограмму линейку так, чтобы ее кромка проходила через эти точки. В месте пересечения кромки с „немой" шкалой I делаем легкую отметку карандашом. Затем находим на шкале r точку, соответствующую исходной величине активного сопротивления контура, и передвигаем линейку так, чтобы ее кромка проходила через эту точку и через сделанную ранее отметку на «немой» шкале.

Ответ находим на шкале $Z_{рез}$ в месте ее пересечения с кромкой линейки.

По номограмме можно находить любую из четырех величин, входящих в формулу $Z_{рез}$, если известны остальные три. Однако при этом надо соблюдать следующие правила.

Точки на шкале L можно соединять с помощью линейки только с точками на шкале C.

Точки на шкале r можно соединять только с точками на шкале $Z_{рез}$.

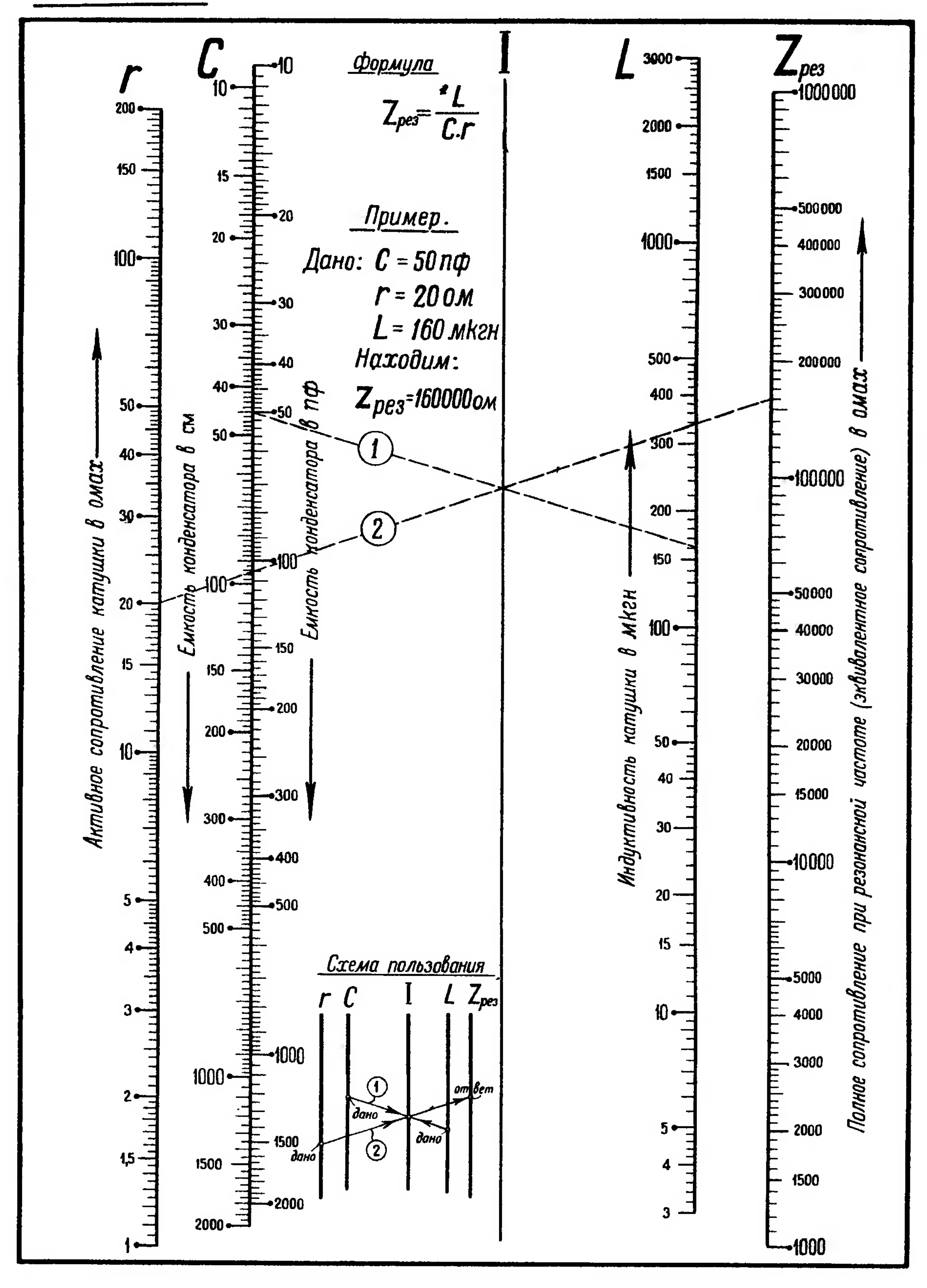
Пересечение обеих соединительных линий с «немой» шкалой I должно происходить в одной точке.

Для удобства работы с номограммой шкала C сделана двойной — на одной стороне нанесены значения емкости в *см*, а на другой — в *пф*.

Пользование номограммой пояснено примером, помещенным между ее шкалами. Порядок операций помечен цифрами в кружках.

Номограмму составили
Г. Гинкин и Д. Левит

Цена 5 руб.



r
C
I
L
Zрез
Формула
$Z_{рез}=\frac{L}{C \cdot r}$
Пример.
Дано: C = 50 пф
r = 20 ом
L = 160 мкгн
Находим:
Zрез=160000 ом
Активное сопротивление катушки в омах
Емкость конденсатора в см
Емкость конденсатора в пф
Индуктивность катушки в мкгн
Полное сопротивление при резонансной частоте (эквивалентное сопротивление) в омах
Схема пользования
r C I L Zрез
дано
ответ